

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
Д.Ш. Султанова  
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА»

Направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль:	Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна
Факультет:	Факультет дизайна и программной инженерии
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Конструирования одежды и обуви»
Курс; семестр	4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Лабораторная работа	12	0,33
Практическое занятие	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	16	0,44
Самостоятельная работа	165	4,58
Форма аттестации: Контрольная работа (14 сем), Экзамен (14 сем)	9	0,25
Всего	216	6

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 701 от 02.06.2020) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов для профиля «Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Л.Л. Никитина

---

Профессор

Н.В. Тихонова

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Конструирования одежды и обуви», протокол от 01.06.2021 г. № 10/1-21.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Л.Ю. Махоткина

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Организация эксперимента» являются:

Целями освоения дисциплины «Организация эксперимента» являются:

- а) ознакомление с принципами организации экспериментальной работы;
- б) подготовка к проведению самостоятельных экспериментальных исследований.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Организация эксперимента» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Организация эксперимента» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Основы физико-химии полимеров
2. Физика
3. Физико-химический анализ сырья, материалов и конструкций
4. Физические основы измерений в материаловедении
5. Философия

Дисциплина «Организация эксперимента» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Основы моделирования свойств материалов
2. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3. Производственная практика (преддипломная практика)

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

### ПК-2 Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок

ПК-2.1. Знает принципы и методы организации и проведения отдельных элементов научно - исследовательских и опытно - конструкторских разработок

ПК-2.2. Умеет организовать экспериментальные исследования и грамотно оформить полученные результаты

ПК-2.3. Владеет навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов эксперимента

## В результате освоения дисциплины обучающийся должен

### Знать:

- основные понятия, используемые при планировании экспериментальной работы;
- основные способы организации эксперимента.

### Уметь:

- планировать и организовывать экспериментальную работу;
- анализировать полученные результаты эксперимента.

### Владеть:

- навыками анализа и оценки условий экспериментальной работы и результатов эксперимента.

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№	Раздел	Семе-	Виды учебной работы (в часах)	Оценочные
---	--------	-------	-------------------------------	-----------

п/п	дисциплины	стр	Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Основные понятия	12	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>12</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Основные понятия экспериментальной работы	14	1	2		2,5	24	Контрольная работа; Практические занятия; Экзамен
2.	Стратегическое планирование экспериментов	14	1	1		2,5	24	
3.	Тактическое планирование экспериментов	14	2	1	4	3	36	Контрольная работа; Лабораторная работа; Практические занятия; Экзамен
4.	Этапы эксперимента	14	1	1	4	4	36	
5.	Оценка и анализ результатов эксперимента	14	1	1	4	4	38	
	<b>Итого по семестру</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>158</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение. Основные понятия	2	Введение. Основные понятия	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Основные понятия экспериментальной работы	1	Основные понятия экспериментальной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Стратегическое планирование экспериментов	1	Стратегическое планирование экспериментов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Тактическое планирование экспериментов	2	Тактическое планирование экспериментов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Этапы эксперимента	1	Этапы эксперимента	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Оценка и анализ результатов эксперимента	1	Оценка и анализ результатов эксперимента	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Основные понятия экспериментальной работы	2	Составление плана экспериментальной работы. Обоснование выбора методов исследования	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Стратегическое планирование	1	Построение стратегического плана	ПК-2.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
	экспериментов		моделирования экспериментальной работы	ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Тактическое планирование экспериментов	1	Основные правила моделирования при тактическом планировании эксперимента	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Этапы эксперимента	1	Выбор вида зависимости и планирование эксперимента	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Оценка и анализ результатов эксперимента	1	Статистические методы оценки измерений	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Тактическое планирование экспериментов	4	Организация и проведение эксперимента	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Этапы эксперимента	4	Проведение серии экспериментов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Оценка и анализ результатов эксперимента	4	Оценка механических и физических свойств материалов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>12</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Введение. Основные понятия	7	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Составление плана экспериментальной работы. Обоснование выбора методов исследования	10	подготовка к практическому занятию	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Основные понятия экспериментальной работы	6	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Основные понятия экспериментальной работы	8	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Построение стратегического плана моделирования экспериментальной работы	10	подготовка к практическому занятию	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Стратегическое планирование экспериментов	6	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7.	Стратегическое планирование экспериментов	8	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
8.	Тактическое планирование	6	подготовка к контрольной работе,	ПК-2.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	экспериментов		подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-2.2 ПК-2.3
9.	Основные правила моделирования при тактическом планировании эксперимента	10	подготовка к практическому занятию	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
10.	Организация и проведение эксперимента	12	подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
11.	Тактическое планирование экспериментов	8	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
12.	Этапы эксперимента	6	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
13.	Выбор вида зависимости и планирование эксперимента	10	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
14.	Проведение серии экспериментов	12	подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
15.	Этапы эксперимента	8	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
16.	Оценка и анализ результатов эксперимента	6	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
17.	Статистические методы оценки измерений	12	подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
18.	Оценка механических и физических свойств материалов	12	подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
19.	Оценка и анализ результатов эксперимента	8	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>165</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Составление плана экспериментальной работы. Обоснование выбора методов исследования	0,5	проверка знаний на практическом занятии	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Основные понятия экспериментальной работы	1	прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Основные понятия экспериментальной работы	1	проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Построение стратегического плана моделирования экспериментальной работы	0,5	проверка знаний на практическом занятии	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Стратегическое планирование экспериментов	1	прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Стратегическое планирование экспериментов	1	проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7.	Основные правила моделирования при тактическом планировании	1	проверка знаний на практическом занятии	ПК-2.1 ПК-2.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	эксперимента			ПК-2.3
8.	Организация и проведение эксперимента	1	прием лабораторной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
9.	Тактическое планирование экспериментов	1	проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
10.	Этапы эксперимента	1	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
11.	Выбор вида зависимости и планирование эксперимента	1	проверка знаний на практическом занятии	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
12.	Проведение серии экспериментов	1	прием лабораторной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
13.	Этапы эксперимента	1	проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
14.	Оценка и анализ результатов эксперимента	1	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
15.	Статистические методы оценки измерений	1	прием лабораторной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
16.	Оценка механических и физических свойств материалов	1	прием лабораторной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
17.	Оценка и анализ результатов эксперимента	1	проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>16</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Организация эксперимента» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>14-й семестр</b>			
Практические занятия	5	20	30
Лабораторная работа	3	12	24
Экзамен	1	24	40
Контрольная работа	1	4	6
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Организация эксперимента» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
О. П. Дворянинова, Л. И. Назина, Л. Б. Лихачева, Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс] Лабораторный практикум. Учебное пособие: Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/88431.html">http://www.iprbookshop.ru/88431.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Э. А. Анисимов, В. Ю. Чернов, Введение в технику эксперимента и основы обработки результатов измерений [Прочее] учебное пособие: Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2020	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612023">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612023</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Афанасьева Н.Ю., Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента [Прочее] Учебное пособие: Москва : КноРус, 2020	<a href="https://www.book.ru/book/934042">https://www.book.ru/book/934042</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В. И. Бесшапошникова, Планирование и организация эксперимента в легкой промышленности [Прочее] учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	<a href="http://znanium.com/go.php?id=543099">http://znanium.com/go.php?id=543099</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Д.И. Сагдеев, Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Sagdeev-osnovy_nauchnykh_issledovaniy.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Sagdeev-osnovy_nauchnykh_issledovaniy.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
А. Д. Припадчев, А. А. Горбунов, Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента [Электронный ресурс] Учебное пособие: Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78761.html">http://www.iprbookshop.ru/78761.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
О. Л. Любимцева, Блочное планирование эксперимента и анализ данных [Электронный ресурс] Учебное пособие: Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80885.html">http://www.iprbookshop.ru/80885.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Т. П. Киценко,, С. В. Лахтарина,, Е. В. Егорова,, Методология, планирование и обработка результатов эксперимента в научных исследованиях [Прочее] учебно-методическое пособие: Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/93862.html">http://www.iprbookshop.ru/93862.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Организация эксперимента» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
3. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
4. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС ВООК.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
6. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

#### **11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

#### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Организация эксперимента»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Научное ПО РТС Mathcad Education University Edition

Научное ПО РТС Mathcad Education University Edition

Научное ПО Mathematica Professional Version Educational

Техэксперт

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. меловой доской,
2. столами и стульями для студентов и преподавателей;

техническими средствами обучения:

1. комплектом: SBM680iv3 интерактивная доска и проектор Smart;

2. комплектом: ноутбук ASUS X552/N3540/4Gb/500/DVD/M920 1Gb.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. компьютер тип 2,2 AMD A10-6700 (3.7GHz.4core)+ЖК 21.5\* монитор Bend WWW227OHN V5LHSB +сетевой фильтр

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Организация эксперимента» составляет 4 ч.

В процессе освоения дисциплины «Организация эксперимента» используются следующие образовательные технологии:

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения.