

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.03

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методика постановки и проведения эксперимента

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

03.06.01 Физика и астрономия

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Физика конденсированного состояния"

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	6											
Часов по РУП	216											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены		Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
			1									
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам	6											6
Лекции	18											18
Лабораторные												
Практические	18											18
Контактная работа	36											36
Сам. работа	180											180
Контроль												
Итого	216											216

Тольятти, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 03.06.01 Физика и астрономия
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☒ Отсутствует
- ☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Менеджмент организации» (протокол заседания № от «_ _» _____ 20).
- ☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень)
«_ _» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 31 » 08 2022 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № 1 от «30» 08 2019 г.

Протокол заседания кафедры №1 от «27» 08 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

«НМиМ»

(выпускающей направление (специальность))

«_ _» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

(разработавшей РПД)

«_ _» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.03 Методика постановки и проведения эксперимента
(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))

1 Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Дисциплина «Методика постановки и проведения эксперимента» ориентирована на изучение методов, средств и приемов планирования и проведения экспериментальной части исследования. В дисциплине рассматриваются принципы методы постановки эксперимента в различных научных областях. Методы математической статистики и их компьютерная реализация предлагаются в качестве основного инструмента обработки результатов экспериментов.

В ходе изучения дисциплины «Методика постановки и проведения эксперимента» у аспирантов сформируется систематическое и целостное представление об этапах постановки эксперимента, корректном сборе данных и интерпретации полученных результатов.

Цель – теоретически и практически изучить и сформировать у обучающихся навыки использования методов планирования эксперимента, сбора и систематизации данных, численной обработки полученных результатов и корректной интерпретации результата экспериментального исследования.

Задачи:

1. Дать обучающимся представление о многообразии методов планирования эксперимента в различных областях научных исследований, познакомить с компьютерными системами статистической обработки данных, провести сравнительный анализ различных статистических методов, определить области применения конкретных статистических методов для обработки результатов эксперимента.
2. Сформировать у обучающихся практические навыки компьютерной реализации статистических методов обработки экспериментальных данных.
3. Развить у обучающихся умение обосновывать план экспериментального исследования, корректно собирать данные и обрабатывать результаты с помощью компьютерных технологий.

2 Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (вариативная часть обязательной дисциплины).

Дисциплины (учебные курсы), на освоении которых базируется данная дисциплина (предыдущая ступень образования):

- Информационные системы и технологии;
- Математическая статистика и планирование эксперимента

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- Научно-квалификационная работа.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)	Знать: современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий
	Уметь: самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области
	Владеть: навыками применения современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
умением экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий (ПК-2)	Знать: изменение физических свойств конденсированных веществ в результате различных внешних воздействий
	Уметь: - экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ
	Владеть: навыками установления состояния конденсированных веществ, изменения их физических свойств в результате различных внешних воздействий
Способность разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами (ПК-4)	Знать: методы изучения физических свойств материалов
	Уметь: разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов
	Владеть: навыками создания физических основ промышленной технологии получения материалов
способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знать: современные методы планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития
	Уметь: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
	Владеть: навыками планирования и решения задачи

(УК-5)	собственного профессионального и личностного развития
--------	---

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Методика постановки эксперимента	Роль эксперимента в проведении научного исследования
	Этапы проведения экспериментального исследования
	Измерение результатов и получение экспериментальных данных
	Статистические методы оценки достоверности экспериментальных данных
	Компьютерные системы обработки статистических данных экспериментального исследования
	Классификация статистических методов и область их применения
	Построение электронных таблиц для обработки результатов эксперимента
	Проведение эксперимента с помощью имитационной модели
	Отображение и интерпретация результатов экспериментального исследования

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

4 Структура и содержание дисциплины (учебного курса) «Методика постановки и проведения эксперимента»

Курс изучения 1

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова ние оценочного средства)	Рекомендуе мая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Методика постановки и проведения эксперимента	Тема 1. Роль эксперимента в проведении научного исследования	2					10	Изучение и конспектирование теоретического материала по теме	Мультимедиа оборудование	Тестиров ание по модулю 1 (тест для самоконт роля)	1,2
	Практическое занятие №1. Построение электронных таблиц для исходных данных эксперимента			6		Компьютерный практикум	10	Подготовка к практической работе	Компьютерный класс общего пользования с доступом в Интернет	Защита отчета по практиче ской работе 1 (отчет)	1,2
	Тема 2. Этапы проведения экспериментально го исследования Измерение результатов и получение экспериментальн ых данных	2					10	Изучение и конспектирование теоретического материала по теме	Мультимедиа оборудование	Тестиров ание по модулю 1 (тест для самоконт роля)	1,2
	Практическое занятие №2. Компьютерная модель для			2		Компьютерный практикум	10	Подготовка к практической работе	Компьютерный класс общего пользования	Защита отчета по практиче ской	1,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	критерия Хи-квадрат									работе 2 (отчет)	
	Тема 3. Статистические методы оценки достоверности экспериментальных данных	2					10	Изучение и конспектирование теоретического материала по теме	Мультимедиа оборудование	Тестирование по модулю 1 (тест для самоконтроля)	1,2
	Практическое занятие №3. Компьютерная модель для критерия Крамера-Уэлша			4		Компьютерный практикум	10	Подготовка к практической работе	Компьютерный класс общего пользования	Защита отчета по практической работе 2 (отчет)	1,2
	Тема 4. Компьютерные системы обработки статистических данных экспериментального исследования	2					10	Изучение и конспектирование теоретического материала по теме	Мультимедиа оборудование	Тестирование по модулю 1 (тест для самоконтроля)	1,2
	Практическое занятие №4. Компьютерная модель для критерия «угловое преобразование Фишера»			6		Компьютерный практикум	10	Подготовка к практической работе	Компьютерный класс общего пользования	Защита отчета по практической работе 3 (отчет)	1,2
	Тема 5. Классификация статистических методов и область их применения	2					10	Изучение и конспектирование теоретического материала по теме	Мультимедиа оборудование	Тестирование по модулю 1 (тест для самоконтроля)	1,2
	Практическое			2		Компьютерный практикум	10	Подготовка к	Компьютерный	Защита	1,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	занятие №5. Планирование эксперимента и обработка данных с помощью греко-латинских квадратов							практической работе	класс общего пользования	отчета по практической работе 3 (отчет)	
	Тема 6. Построение электронных таблиц для обработки результатов эксперимента	2					10	Изучение и конспектирование теоретического материала по теме	Мультимедиа оборудование	Тестирование по модулю 1 (тест для самоконтроля)	1,2
	Практическое занятие №6. Сравнительный анализ критерия Хи-квадрат и критерия Крамера-Уэлша			4		Компьютерный практикум	10	Подготовка к практической работе	Компьютерный класс общего пользования	Защита отчета по практической работе 3 (отчет)	1,2
	Тема 7. Проведение эксперимента с помощью имитационной модели	2					10	Изучение и конспектирование теоретического материала по теме	Мультимедиа оборудование	Тестирование по модулю 1 (тест для самоконтроля)	1,2
	Практическое занятие №7. Построение имитационной модели для получения статистических данных			4		Компьютерный практикум	10	Подготовка к практической работе	Компьютерный класс общего пользования	Защита отчета по практической работе 3 (отчет)	1,2
	Тема 8. Отображение и интерпретация	2					10	Изучение и конспектирование теоретического	Мультимедиа оборудование	Тестирование по модулю 1	1,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	результатов экспериментально го исследования							материала по теме		(тест для самоконт роля)	
	Практическое занятие №8. Построение модели электорального процесса – уточненная компьютерная модель Даунса			2		Компьютерный практикум	10	Подготовка к практической работе	Компьютерный класс общего пользования	Защита отчета по практиче ской работе 3 (отчет)	1,2
	Подготовка к зачету						20				1,2
Итого:		18		18			216				
		32									

5 Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Защита отчета по практической работе	Выполнение практической работы на компьютере и представление работающего программного продукта преподавателю	Оценка «зачтено» ставится студенту, проявившему знания программного материала, обнаружившему понимание и практическое использование учебного материала, или допустившему неточности в ответе, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке.
		Оценка «не зачтено» ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

6 Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовая работа в курсе «Методика постановки и проведения эксперимента» не предусмотрена.

7 Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Курсовая работа в курсе «Методика постановки и проведения эксперимента» не предусмотрена.

8 Вопросы к экзамену

Экзамен в курсе «Методика постановки и проведения эксперимента» не предусмотрена.

9 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Методика постановки и проведения эксперимента	ОПК-1, ПК-2, ПК-4, УК-5	Комплект отчетов по практическим работам 1-8

9.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1 Тест для самоконтроля по курсу «Методика постановки и проведения эксперимента» не предусмотрены.

9.2.2 Комплект отчетов по практическим работам (примеры).

Практическое занятие №2. Компьютерная модель для критерия Хи-квадрат

Цель работы: *построить электронную таблицу, определяющую однородность/неоднородность двух статистических выборок на заданном уровне значимости p .*

Задание на решение задачи

В качестве примера рассматриваются две выборки по результатам обследования групп учащихся.

Средствами MS Excel вычисляются значение критерия хи-квадрат и определяется степень уверенности в однородности/неоднородности выборок на заданном уровне значимости $p=0,05$ ($p=0,01$).

План выполнения работы

1. Выберите исходные выборки.

2. Постройте вычислительную таблицу в MSExcel.
3. Задайте уровень значимости $p=0,05$.
4. Сформулируйте вывод о статистической *однородности/неоднородности* выборок. Объясните их различие.

Содержание отчета

- I. Титульный лист.
- II. Название и цель работы.
- III. Результаты выполнения работы
- IV. Заключение
- V. Приложения

ВАЖНО: Приложение должно включать полное описание хода построения электронной таблицы.

Процедура оценивания

Оценка выполненной практической работы проводится по следующим критериям:

1. Наличие всей существенной информации по работе
2. Точность и полнота предоставляемых сведений
3. Непротиворечивость приводимой информации
4. Правильность интерпретаций и выводов, которые сделаны по результатам работы
5. Степень достижения студентом поставленной цели
6. Обоснованность применяемого решения
7. Грамотность (содержательная) используемых формулировок

Критерии оценки за отчеты по практическим работам:

- оценка «зачтено» ставится студенту, который продемонстрировал результаты выполнения практической работы, соответствующие поставленным задачам, и предоставил отчет, оформленный должным образом и содержащий краткое описание полученных результатов;
- оценка «не зачтено» ставится студенту, который не продемонстрировал результаты выполнения практической работы или не представил по ней отчет или представленный отчет не соответствует требованиям по оформлению.

10 Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

В рамках изучения дисциплины «Методика постановки и проведения эксперимента» предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

- технология традиционного обучения: лекции и практические работы, самостоятельная работа;
- технология проектного обучения: реализация и защита отчетов по практическим работам.

10.1 Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектировать учебный материал, обращая внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лекциям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, публикациями в Интернет-источниках, периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

10.2 Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по рассмотренному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться студентом на практических занятиях как в результате

обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

10.3 Рекомендации по выполнению курсовой работы

Курсовая работа в курсе «Методика постановки и проведения эксперимента» не предусмотрена.

10.4 Рекомендации по подготовке к экзамену

Экзамен в курсе «Методика постановки и проведения эксперимента» не предусмотрен.

11 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1 Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Шустрова М.Л. Основы планирования экспериментальных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Л. Шустрова, А.В. Фафурин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 84 с. — 978-5-7882-1924-0.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
2	Баранов В.В. Исследование систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Баранов, А.В. Зайцев, С.Н. Соколов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Альпина Паблишер, 2017. — 212 с. — 978-5-9614-2281-8.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
3	Позднякова С.А. Теория и техника современного физического эксперимента [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.А. Позднякова, И.Ю. Денисюк. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 74 с.	Учебно-методическое пособие	ЭБС «IPRbooks»

11.2 Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, аудио-, видео- пособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Принятие управленческих решений в производственно-экономических системах на основе компьютерного моделирования : учеб. пособие / О. Н. Ярыгин [и др.] ; ТГУ. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2014. - 273 с. : ил. - Библиогр.: с. 267-269. - Прил.: с. 270- 271. - ISBN 978-5-8259-0806-9	Учебное пособие	4

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева
(И.О. Фамилия)

«___» _____ 2018 г.

МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress[Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018– . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

11.4 Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acadm	1398	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2.	Office Standard: Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	1398	контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно; договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно

11.5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Кабинет информатики (компьютерные классы).	Переносной проектор , экран., столы ученические, стол преподавательский, стулья, ПК с выходом в сеть Интернет .	445020, г. Тольятти, Центральный район, ул. Ушакова, д. 57 позиция по ТП № 1а, 4 этаж (Э-814)	67,4	18
2	Помещение для самостоятельной работы студентов	Стол� ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020, г.Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14, позиция по ТП № 48, 4 этаж (Г-401)	84,8	16