

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«А.1.В.ДВ.1.1 Современные методы научных исследований»

Уровень высшего образования

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Направление подготовки

03.06.01 Физика и астрономия

(код и наименование направления подготовки)

Физика конденсированного состояния

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

протокол № 6 от " 29 " января 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

подпись

Н.З. Султанов

расшифровка подписи

Исполнители:

профессор

должность

подпись

Н.З. Султанов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель направленности (профиля)

Физика конденсированного состояния

наименование

личная подпись

В.Л. Бердинский

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Султанов Н.З., 2019

© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целями изучения дисциплины «Современные методы научных исследований» являются: формирование системного представления о методах научных исследований, развитие навыков научного мышления, обучение основам организации и методики проведения научно-исследовательской работы.

Содержание учебной дисциплины направлено на формирование компетентного специалиста, ориентированного на самостоятельную научно-исследовательскую работу.

Задачи:

Задачи дисциплины заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности:

- способствовать развитию знаний по методологии научного познания;
- сформировать навыки по самостоятельному обучению новым методам исследования;
- выработать умение выявлять научные проблемы и присущие им противоречия;
- сформировать основные умения, необходимые для организации и проведения самостоятельных научных исследований;
- сформировать позитивное отношение к научно-исследовательской деятельности.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: общепрофессиональной:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

универсальной:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

профессиональной:

- способностью планировать и проводить сбор, обработку, систематизацию и обобщение массовой информации о состоянии и развитии процессов и явлений (ПК*-3).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> З ₁ (УК-1) – методы критического анализа современных научных достижений; З ₂ (УК-1) – методы оценки современных научных достижений; З ₃ (УК-1) – методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарных областях.	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
<u>Уметь:</u> У ₁ (УК-1) – анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать потенциальные	

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; У₂ (УК-1) – при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся разработке, исходя из наличия ресурсов и ограничений; У₃ (УК-1) – анализировать альтернативные варианты решения практических задач; У₄ (УК-1) – генерировать новые идеи, подходящие для дальнейшей разработки. <u>Владеть:</u> В₁ (УК-1) – навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях; В₂ (УК-1) – технологиями оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; В₃ (УК-1) – навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении практических задач; В₄ (УК-1) – навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	
<u>Знать:</u> З₁ (ОПК-1) – методы, применяемые при теоретических исследованиях в области информатики и вычислительной техники; З₂ (ОПК-1) – методы и алгоритмы планирования экспериментальных исследований, а также обработки их результатов и оценки их качества. <u>Уметь:</u> У₁ (ОПК-1) – анализировать научные проблемы в области информатики и вычислительной техники и находить пути их решения; У₂ (ОПК-1) – формировать планы экспериментальных исследований и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам. <u>Владеть:</u> В₁ (ОПК-1) – навыками применения методов теоретических исследований; В₂ (ОПК-1) – навыками применения методов планирования эксперимента при проведении научных исследований.	ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
<u>Знать:</u> З₁ (ПК*-3) – методы сбора, обработки, систематизации и обобщения массовой информации о состоянии и развитии процессов и явлений. <u>Уметь:</u> У₁ (ПК*-3) – использовать в практических прикладных задачах методы сбора, обработки систематизации и обобщения массовой информации о состоянии и развитии процессов и явлений. <u>Владеть:</u> В₁ (ПК*-3) – современным инструментарием для планирования и проведения исследований информации о состоянии и развитии процессов и явлений, в том числе с применением информационных технологий в области автоматизации и управления.	ПК*-3 способностью планировать и проводить сбор, обработку, систематизацию и обобщение массовой информации о состоянии и развитии процессов и явлений

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	37	37
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	0,75	0,75
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самостоятельное изучение разделов; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам («Круглый стол»).	71 +	71
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Научное познание как предмет методологического анализа. Инновации как результат познания.	10	2	2		6
2	Научная проблема. Гипотезы и их роль в научном познании.	12	2	2		8
3	Методы анализа и построения научных теорий.	10	2	2		6
4	Методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий. Методы объяснения, понимания. Системный метод.	12	2	2		8
5	Понятие об интеллектуальной собственности. Регистрация и внедрение результатов интеллектуальной собственности.	12	2	2		8
6	Законы логики: определенность, последовательность, непротиворечивость. Теория и научная констатация.	12	-	2		10
7	Методы планирования экспериментов в научных исследованиях.	14	2	2		10
8	Моделирование.	14	4	2		8
9	Модели, использование роботов Lego Mindstorms EV3 в качестве физической модели объектов реального мира.	12	2	2		8
	Итого:	108	18	18		72
	Всего:	108	18	18		72

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Научное познание как предмет методологического анализа. Инновации как результат познания.

Обыденное и научное познание. Методы научного познания. Критерии и нормы научного познания. Модели анализа научного открытия и исследования. Методология научного поиска и обоснования его результатов. Логическая последовательность в цикле «Фундаментальная наука, прикладная наука, база знания, идея, новшество, нововведение, инновация, стагнация, новая идея...»

2 Научная проблема. Гипотезы и их роль в научном познании.

Предпосылки возникновения и постановки проблем. Разработка и решение научных проблем. Гипотеза как форма научного познания. Логическая структура гипотезы. Требования, предъявляемые к научным гипотезам. Эвристические принципы отбора гипотез.

3 Методы анализа и построения научных теорий

Методологические и эвристические принципы построения теорий. Общая характеристика научной теории. Классификация научных теорий. Структура научных теорий.

4 Методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий. Методы объяснения, понимания. Системный метод.

Специфические особенности проверки научных теорий. Проблемы подтверждения и опровержения теорий. Методы и модели научного объяснения. Методы и функции понимания. Характерные особенности системного метода исследования.

5 Понятие об интеллектуальной собственности. Регистрация и внедрение результатов интеллектуальной собственности.

Оформление документации о принятии к использованию и внедрению результатов интеллектуальной собственности. Регистрация охраняемых документов. Формы и основные этапы регистрации патентов и программ для ЭВМ.

6 Законы логики: определенность, последовательность, непротиворечивость. Теория и научная констатация.

Практика применения научных методов в исследованиях. Логическая последовательность в цепочке «Цель-задачи-методы-научная новизна-практическая значимость».

7 Методы планирования экспериментов в научных исследованиях.

Основные понятия теории планирования эксперимента. Корреляционно-регрессионный анализ. Планы для построения моделей. Статистическая оценка результатов эксперимента. Принятие решений после построения моделей.

8 Моделирование.

Основные понятия теории моделирования. Общая характеристика методов и средств моделирования. Математические методы моделирования. Имитационное моделирование производственных систем.

9 Модели, использование роботов Lego Mindstorms EV3 в качестве физической модели объектов реального мира.

Программирование роботов Lego Mindstorms EV3 в стандартной среде программирования и в среде RobotC. Интеллектуализация вычислительных экспериментов. Программирование роботов Lego Mindstorms EV3 в стандартной среде программирования и в среде RobotC.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Научное познание как предмет методологического анализа. Инновации как результат познания	Методы научного познания	2
2	Научная проблема. Гипотезы и их роль в научном познании.	Научные проблемы автоматизированного контроля качества и пути их решения на примере вихревой дефектоскопии	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
3	Методы анализа и построения научных теорий.	Наука и научный метод	2
4	Методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий. Методы объяснения, понимания Системный метод.	Применение методов системного анализа в научных исследованиях	2
5	Понятие об интеллектуальной собственности. Регистрация и внедрение результатов интеллектуальной собственности.	Формирование документации по регистрации программных продуктов, разработанных по темам исследований	2
6	Законы логики: определенность, последовательность, непротиворечивость. Теория и научная констатация.	Практика применения научных методов в исследованиях на примере разработки цифрового устройства.	2
7	Методы планирования экспериментов в научных исследованиях.	Применение планирования экспериментов в научных исследованиях.	2
8	Моделирование.	Разработка имитационной модели производственного участка	2
9	Модели, использование роботов Lego Mindstorms EV3 в качестве физической модели объектов реального мира.	Программирование роботов Lego Mindstorms EV3	2
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Пахомов, А. Н. Основы технического творчества и научных исследований: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Н. Пахомов – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=444964&sr=1

5.1.2 Герасимов, Б. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] / Герасимов Б.И., Дробышева В.В., Нижегородов Е.В., Терехова Г.И., Злобина Н.В. - Форум, 2013. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390595>

5.1.3 Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - Москва: Дашков и К, 2014. - 244 с. - ISBN 978-5-394-02162-6.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Овчаров, А.О. Методология научного исследования : учебник [Электронный ресурс] / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 304 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=427047>

5.2.2 Новиков, А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс] / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: Либроком, 2010. – 284 с. – Режим доступа: [URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82773](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82773)

5.3 Периодические издания

5.3.1 Вестник Оренбургского государственного университета: журнал. - Оренбург : ОГУ, 2016.

5.3.2 Интеллект. Инновации. Инвестиции: журнал : издание Оренбургского государственного университета. - Оренбург : ОГУ, 2016.

5.3.3 Шаг в науку: журнал: издание Оренбургского государственного университета. - Оренбург: ОГУ, 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. <http://www.philosophy.ru/library/library.html> - библиотека ИФ РАН.

5.4.2 <http://www.intik.lib.ru> - электронная полнотекстовая библиотека.

5.4.3 <http://innovation.gov.ru/ru> - специализированное интернет-издание, которое рассказывает о достижениях российских ученых, новых отечественных технологиях, государственной политике в области науки и высшего образования, о людях, добившихся выдающихся результатов в своем деле.

5.4.4 <http://innotechnews.com/innovations> - публикации в сфере современных инноваций и технологий в мире.

5.4.5 <http://rupto.ru> - сайт федеральной службы по интеллектуальной собственности.

5.4.6 <http://web.snauka.ru/> - Научно-практический журнал «Современные научные исследования и инновации».

5.4.7 <http://wvw.uecs.ru/> - Электронный научный журнал «Современные научные исследования».

5.4.8 <http://www.moluch.ru> – Научный журнал «Молодой учёный».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows.

5.5.2 Open Office/LibreOffice – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

5.5.3 ProjectLibre. Доступно бесплатно. Разработчик Serena Software. Режим доступа <http://www.projectlibre.org>.

5.5.4 ГАРАНТ [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», Москва. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserv1\GarantClient\garant.exe](http://fileserv1\GarantClient\garant.exe).

5.5.5 Технорма/ Документ [Электронный ресурс]: [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999-2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.

5.5.6 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс». – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserv1\CONSULT\cons.exe](http://fileserv1\CONSULT\cons.exe).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических занятий используются аудитории, оснащённые комплектами ученической мебели, компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.