

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол №10 от «24» июня 2017 г.

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой  /Ковалева Л.А.

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина ПАКЕТЫ ПРОГРАММ АВТОМАТИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*(наименование дисциплины)*

Б1.В.ДВ.13.01 вариативная часть, дисциплина по выбору

*(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))*

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)

03.04.02 Физика,

*(код и наименование направления подготовки (специальности))*

Направленность (профиль) подготовки

Моделирование нефтегазовых процессов

*(наименование направленности (профиля) подготовки)*

Квалификация

Магистр

*(квалификация)*

Разработчик (составитель)

к.ф.-м.н.

*(должность, ученая степень, ученое звание)*



/ Аксаков А.В.

*(подпись, Фамилия И.О.)*

Для приема: 2017 г.

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: Аксаков А.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «24» июня 2017 г.  
№10

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры,  
протокол № 11 от «14» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_/ Ковалева Л.А.

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

**ОК-3** готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

**ОПК-5** - способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки

**ПК-1** - способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: методы критического анализа современных научных достижений; методы оценки современных научных достижений; методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарных областях.	ОК-3	
	Знать: методы, применяемые при теоретических исследованиях в области информатики и вычислительной техники; методы и алгоритмы планирования экспериментальных исследований, а также обработки их результатов и оценки их качества.	ОПК-5	
	Знать: методы сбора, обработки, систематизации и обобщения массовой информации о состоянии и развитии процессов и явлений.	ПК-1	
Умения	Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся разработке, исходя из наличия ресурсов и ограничений; анализировать альтернативные варианты решения практических задач; генерировать новые идеи, подходящие для дальнейшей разработки.	ОК-3	
	Уметь: анализировать научные проблемы в области информатики и вычислительной техники и находить пути их решения; формировать планы экспериментальных исследований и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам.	ОПК-5	
	Уметь: использовать в практических прикладных задачах методы сбора, обработки систематизации и обобщения массовой информации о состоянии и развитии процессов и явлений.	ПК-1	

Владения (навыки / опыт деятельно сти)	Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях; технологиями оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении практических задач; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	ОК-3	
	Владеть: навыками применения методов теоретических исследований; навыками применения методов планирования эксперимента при проведении научных исследований.	ОПК-5	
	Владеть: 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-1	

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина *«пакеты программ автоматизации научных исследований»* относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Цель дисциплины: данный курс предназначен для студентов направления 03.04.02 «Физика». Курс *«пакеты программ автоматизации научных исследований»* позволяет формировать системное представление о методах научных исследований, развитие навыков научного мышления, обучение основам организации и методики проведения научно- исследовательской работы.

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой математической и физической подготовкой в рамках университетского курса для студентов физиков и навыками владения современными вычислительными средствами. Обучаемый должен владеть основными понятиями физики.

Дисциплина *«пакеты программ автоматизации научных исследований»* призвана помочь студентам овладеть навыками и знаниями, необходимыми для выполнения научно-исследовательской работы в области моделирования нефтегазовых процессов.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	зачтено
Первый этап	Знать: методы критического анализа современных научных достижений; методы оценки современных научных достижений; методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарных областях.	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся разработке, исходя из наличия ресурсов и ограничений; анализировать альтернативные варианты решения практических задач; генерировать новые идеи, подходящие для дальнейшей разработки.	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях; технологиями оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении практических задач; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов	Не способен работать с различными источниками информации; применять специализированные программные комплексы для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения специализированных программных комплексов для решения поставленных задач; анализа и корректировки полученных результатов

	деятельности по решению исследовательских и практических задач.		
--	---	--	--

ОПК-5- способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки

Этап (уровень освоения компетенции)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	зачтено
Первый этап	Знать: методы, применяемые при теоретических исследованиях в области информатики и вычислительной техники; методы и алгоритмы планирования экспериментальных исследований, а также обработки их результатов и оценки их качества.	Не знает математический аппарат для анализа и расчета гидравлического разрыва пласта.	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Уметь: анализировать научные проблемы в области информатики и вычислительной техники и находить пути их решения; формировать планы экспериментальных исследований и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам.	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть: навыками применения методов теоретических исследований; навыками применения методов планирования эксперимента при проведении научных исследований.	Не способен работать с различными источниками информации; применения специализированными программными комплексами для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных специализированных программных комплексов; проведения анализа получаемых при решении поставленных задач результатов

ПК-1- способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и



информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	зачтено
Первый этап	Знать: методы сбора, обработки, систематизации и обобщения массовой информации о состоянии и развитии процессов и явлений.	Не знает иерархию подмоделей, применяемую для моделирования гидравлического разрыва пласта	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Уметь: использовать в практических прикладных задачах методы сбора, обработки систематизации и обобщения массовой информации о состоянии и развитии процессов и явлений.	Умеет фрагментарно строить дизайны гидравлического разрыва пласта	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть: 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.	Не способен работать с различными источниками информации; применения специализированными программными комплексами для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных специализированных программных комплексов; проведения анализа получаемых при решении поставленных задач результатов

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
Знания	Знать: методы критического анализа современных научных достижений; методы оценки современных научных достижений; методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарных областях.	ОК-3	доклад
	Знать: методы, применяемые при теоретических исследованиях в области информатики и вычислительной техники; методы и алгоритмы планирования экспериментальных исследований, а также обработки их результатов и оценки их качества.	ОПК-5	
	Знать: методы сбора, обработки, систематизации и обобщения массовой информации о состоянии и развитии процессов и явлений.	ПК-1	
Умения	Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся разработке, исходя из наличия ресурсов и ограничений; анализировать альтернативные варианты решения практических задач; генерировать новые идеи, подходящие для дальнейшей разработки.	ОК-3	решение практических задач
	Уметь: анализировать научные проблемы в области информатики и вычислительной техники и находить пути их решения; формировать планы экспериментальных исследований и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированному плану.	ОПК-5	
	Уметь: использовать в практических прикладных задачах методы сбора, обработки систематизации и обобщения массовой информации о состоянии и развитии процессов и явлений.	ПК-1	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях; технологиями оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении практических задач; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	ОК-3	решение практических задач
	Владеть: навыками применения методов теоретических исследований; навыками применения методов планирования эксперимента при проведении научных исследований.	ОПК-5	

	<p>Владеть: 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.</p>	ПК-1	
--	---	------	--

#### Примерные вопросы для зачета:

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.

#### Примерные вопросы для коллоквиума:

1 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.

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

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

3 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».

4 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.

5 Моделирование.

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

### Решение практических задач

I. Анализ тестов:

1. мини-ГРП;

2. SRT и SDT тестов;
  3. КПД по Хорнеру;
  4. КПД по Нолти
  5. метод Мейерхоффера;
  6. метод Нолти-Смита.
- II. Моделирование гидроразрыва пласта:
1. геомеханическая модель;
  2. гидродинамика и реология;
  3. модели утечек;
  4. модель переноса проппанта;
  5. тепловая модель;
  6. кислотно-проппантный ГРП.

### Критерии оценки (в баллах)

Модель построена правильно, что сопровождается устными исчерпывающими и верными рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов	<i>2 балла</i>
Модель построена правильно, и приведено объяснение, но имеются один или несколько недостатков	<i>1 баллов</i>
Модель построена не правильно	<i>0 баллов</i>

## Участие в конференциях, публикация статей

### 1. Публикация статей – 5 баллов

Критерии	Оценка (в баллах)	
Тип работы	Реферативная работа	0,1
	Работа носит исследовательский характер	0,3
	Работа является исследованием	0,6
Использование известных данных и научных фактов	Не использует никаких данных	0
	Автор использовал известные данные	0,4
	Использованы уникальные научные данные	0,6
Полнота цитируемой литературы, ссылка на ученых	Использован учебный материал	0,1
	Использованы специализированные издания	0,3
	Использованы интернет ресурсы	0,6
Актуальность работы	Изучение вопроса не является актуальным	0
	Представленная работа привлекает интерес своей актуальностью	0,4
	Работа содержит научный характер	0,6
Степень новизны полученных результатов	Работа не содержит ничего нового	0
	В работе доказан уже установленный факт	0,4
	В работе получены новые данные	0,6

### 2. Участие в конференции- 5 баллов

Творческий подход к отбору и структурированию материала	-	<i>1 балл</i>
Новизна и самостоятельность при постановке проблемы	-	<i>1 балл</i>
Выступление не является простым чтением с экрана	-	<i>1 балл</i>
В выступлении дополняются и раскрываются ключевые моменты, представленные на слайдах	-	<i>1 балл</i>
Во время выступления поддерживается зрительный контакт с аудиторией, речь отличается богатством интонаций	-	<i>1 балл</i>

### **3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **Основная литература:**

1. Уилкинсон У.Л. Неньютоновские жидкости. Гидромеханика, перемешивание и теплообмен. Под ред. Лыков А.В. М.: Мир, 1964. 216 с.
2. Экономидес М., Олини Р. и Валько П. Унифицированный дизайн гидроразрыва пласта: от теории к практике. Под ред. Богданчиков С.М. Москва-Ижевск: Институткомпьютерных исследований, 2007. 236 с. isbn: 978-5-93972-608-5.
3. Басниев К.С., Кочина И.Н и Максимов В.М. Подземная гидромеханика. М.: Недра,1993. 416 с. isbn: 5-247-02323-4.

##### **Дополнительная литература:**

1. Худайнатов Э.Ю., ред. Основы испытания пластов. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012. 432 с. isbn: 978-5-4344-0078-7.
2. Васильев С.В. и др. Гидродинамические и физико-химические свойства пород. Под ред. Веригин Н.Н. М.: Недра, 1977. 271 с.
3. Тихонов А.Н. и Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1977, с. 735.

#### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Теоретическиесведенияпофизикеиподробныерешения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных насайте Росаккредагентства ([www.fepo.ru](http://www.fepo.ru)).
4. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
5. [www.affp.mics.msu.su](http://www.affp.mics.msu.su)

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных занятий используется аудиторный фонд физико-технического института.

<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<p><b>1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 421 компьютерный класс (физмат корпус-учебное).</p> <p><b>2. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> № 421 (физмат корпус-учебное).</p> <p><b>3. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> № 421 (физмат корпус-учебное).</p> <p><b>4. Помещения для самостоятельной работы:</b> Читальный зал №1 (главный корпус, 1 этаж), Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж), аудитория № 406 компьютерный класс (физмат корпус-учебное).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 421</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, Графические станции DEPO Race 535/ Мониторы АОС23 - 11 шт.</p> <p align="center"><b>Читальный зал №1</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p align="center"><b>Читальный зал №2</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50</p> <p align="center"><b>Аудитория №406</b> Учебная мебель, доступ в интернет, Компьютер в составе Asus – 4 шт.; Кондиционер(сплит-система) Haier, МФУ Kyocera; Персональный компьютер в комплекте № 1 iRU Corp – 6 шт.</p> <p align="center"><b>Аудитория №610г</b></p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
 КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины пакеты программ автоматизации научных исследований на 4 семестр  
 (наименование дисциплины)

очно-заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	24,2
лекций	-
практических/ семинарских	
лабораторных	24
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	<u>47,8</u>
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:  
 зачет 4 семестр



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Научное познание как предмет методологического анализа.			1	2	[2]		Коллоквиум, выполнение практических задач
2.	Моделирование			1	2	[2, 3] [1]		коллоквиум, выполнение практических задач
3.	Моделирование			1	3	[2] [2]		коллоквиум, выполнение практических задач
4.	Моделирование			1	2	[2]		коллоквиум, выполнение практических задач
5.	Инновации как результат познания			1	2	[2]		коллоквиум, выполнение практических задач
6.	Научная проблема.			1	2	[1]		коллоквиум, выполнение практических задач
7.	Гипотезы и их роль в научном познании			1	2	[1]		коллоквиум, выполнение практических задач
8.	Методы анализа и			1	2			коллоквиум,

	построения научных теорий.							выполнение практических задач
9.	Методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий.			1	2			коллоквиум, выполнение практических задач
10.	Методы объяснения, понимания			1	2	[2]		коллоквиум, выполнение практических задач
11.	Системный метод			1	2	[2]: [3]:		коллоквиум, выполнение практических задач
12.	Понятие об интеллектуальной собственности.			1	4			коллоквиум, выполнение практических задач
13.	Регистрация и внедрение результатов интеллектуальной собственности			4	4			коллоквиум, выполнение практических задач
14.	Законы логики			2	3	[2]		коллоквиум, выполнение практических задач
15.	Определенность, последовательность, непротиворечивость.			2	3			коллоквиум, выполнение практических задач
16.	Теория и научная констатация			2	3	[-] [3]		коллоквиум, выполнение практических задач
18.	Методы планирования экспериментов в научных			2	3,8	[-] [3]		коллоквиум, выполнение практических задач

	исследованиях.							
19.	Моделирование			2	4	[-] [3]		Коллоквиум, выполнение практических задач
	<b>Всего часов:</b>	-	-	24	47,8			

