


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОГЛАСОВАНО

на заседании Учебно-методической комиссии  
факультета  
Протокол № 14 от « 26 » июня 20 18 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
 / З.Ю. Фазуллин  
« 26 » июня 20 18 г.

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

**Уровень высшего образования:**

магистратура  
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

01.04.02 Прикладная математика и информатика  
(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

"Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"  
(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Форма обучения

очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Для приема: 2018 г.

Уфа – 20 18 г.

Составитель / составители: Ефимов А.М., доцент каф. математического моделирования

Программа утверждена ученым советом факультета математики и информационных технологий: протокол № 11 от «26» июня 2018 г.

Дополнения и изменения, внесенные в программу НИР, утверждены на заседании ученого совета факультета / института:

\_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Декан/ Директор \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в программу НИР, утверждены на заседании ученого совета факультета / института:

\_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Декан/ Директор \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в программу НИР, утверждены на заседании ученого совета факультета / института:

\_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Декан/ Директор \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в программу НИР, утверждены на заседании ученого совета факультета / института:

\_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Декан/ Директор \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по научно-исследовательской работе, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы
3. Объем научно-исследовательской работы
4. Содержание научно-исследовательской работы
5. Фонд оценочных средств по научно-исследовательской работе
- 5.1. 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
- 5.2. 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
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской
- 6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения научно-исследовательской работы
- 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для проведения научно-исследовательской работы
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по научно-исследовательской работе

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по научно-исследовательской работе, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Основной целью научно-исследовательской работы (далее НИР) является приобретение обучающимися навыков самостоятельной научно-исследовательской работы в заданной научной области, формирование научного интереса к направлению подготовки, проверка способностей и желания заниматься в дальнейшем научными исследованиями.

Выпускник должен быть подготовлен к выполнению следующих задач в профессиональной научно-исследовательской работе:

- поиск, сбор, обработка, анализ и систематизация научной литературы, научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности с использованием современных достижений науки и техники, информационных систем и передового отечественного и зарубежного опыта;
- выявление и формулирование актуальных научных проблем;
- обоснование актуальности, теоретической и практической значимости темы научного исследования, разработка плана и программы проведения научного исследования;
- выбор методов и средств решения задач исследования, формирование навыков дифференциации научных методов решения определенных исследовательских задач;
- формирование аналитических способностей, применяемых магистрантом при изучении теоретических проблем в процессе написания научных работ и магистерской диссертации;
- планирование, осуществление и презентация результатов индивидуального научного исследования;
- оформление результатов проделанной работы, печати и редактирования в соответствии требованиями действующего ГОСТ;
- составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- участие в работе научных семинаров, научных конференций, симпозиумов;
- подготовка, редактирование и публикация результатов исследований в виде научных тезисов, статей, научного отчета и магистерской диссертации

Основными задачами НИР обучающихся являются:

- проведение поиска научной информации в определенных областях знания с использованием информационных технологий;
- формулирование задачи исследования в ходе выполнения научно-исследовательской работы в соответствии с её целью, навыки выбора методов исследования (модификация существующих, выработка новых методов), формирование методики исследования;
- применение современных информационных технологий при проведении научных исследований;
- выработка способности и умения анализировать и представлять полученные в ходе исследования результаты в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчет о НИР, научные статьи, доклады и тезисы докладов на научные конференции, курсовая работа, магистерская диссертация);
- выработка иных основных профессионально-профилированных компетенций в ходе научно-исследовательской работы в соответствии с требованиями ООП.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате НИР:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: современное состояние исследуемой проблемы	ПК-1 – способностью проводить научные исследования и получать	

		новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	
	Знать: основные принципы построения математических моделей	ПК-2 – способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	
Умения	Уметь: видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения	ПК-1 – способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	
	Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать и анализировать полученные результаты	ПК-2 – способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы, опытом применения математического аппарата для ведения научно-исследовательской работы	ПК-1 – способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	
	Владеть: фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности; опытом применения фундаментальных знаний в области математического моделирования, навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способности использовать полученные знания в профессиональной деятельности	ПК-2 – способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	

## 2. Место научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы

2.1. Вид и тип:

Вид: *производственная*

Тип: *научно-исследовательская работа*

2.2. Способы проведения:

стационарная,

выездная.

2.3. НИР проводится в следующих формах:

дискретно по видам и

дискретно по периодам.

2.4. Научно-исследовательская работа относится к блоку "Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)", который в полном объеме относится к вариативной части программы.

## 3. Объем научно-исследовательской работы

Учебным планом по направлению подготовки (специальности) предусмотрено проведение научно-исследовательской работы общей трудоемкостью для всех форм обучения 12 зачетных единиц (432 академических часа).

## 4. Содержание научно-исследовательской работы

Содержание программы НИР представлено в Приложении № 1.

## 5. Фонд оценочных средств по научно-исследовательской работе

**5.1. 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: ПК-1 – способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: современное состояние исследуемой проблемы	Фрагментарные представления о современном состоянии исследуемой проблемы	Неполные представления о современном состоянии исследуемой проблемы	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современном состоянии исследуемой проблемы	Сформированные систематические представления о современном состоянии исследуемой проблемы
Второй этап (уровень)	Уметь: видеть и понимать пути дальнейшего	Фрагментарные умения видеть и	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее	Сформированное умение видеть и

	развития теории и методов ее решения	понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения	умение видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения	отдельные пробелы умение видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения	понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения
Третий этап (уровень)	Владеть: адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы, опытом применения математического аппарата для ведения научно-исследовательской работы	Фрагментарное владение адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы, опытом применения математического аппарата для ведения научно-исследовательской работы	В целом успешное, но не систематическое владение адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы, опытом применения математического аппарата для ведения научно-исследовательской работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы, опытом применения математического аппарата для ведения научно-исследовательской работы	Успешное и систематическое применение владение адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы, опытом применения математического аппарата для ведения научно-исследовательской работы

Код и формулировка компетенции: ПК-2 – способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: основные принципы построения математических моделей	Фрагментарные представления об основных принципах построения математических моделей	Неполные представления об основных принципах построения математических моделей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах построения математических моделей	Сформированные систематические представления об основных принципах построения математических моделей
Второй этап (уровень)	Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности	Фрагментарные умения формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности	В целом успешное, но не систематическое умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности	Сформированное умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности

	<p>требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать и анализировать полученные результаты</p>	<p>кой деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать и анализировать полученные результаты</p>	<p>исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать и анализировать полученные результаты</p>	<p>возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать и анализировать полученные результаты</p>	<p>кой деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать и анализировать полученные результаты</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеть: фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности; опытом применения фундаментальных знаний в области математического моделирования, навыков самостоятельной научно-исследовательской</p>	<p>Фрагментарное владение фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности; опытом применения фундаментальных знаний в области математического моделирования, навыков самостоятельной научно-</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности; опытом применения фундаментальных знаний в области математического моделирования, навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности; опытом применения фундаментальных знаний в области математического</p>	<p>Успешное и систематическое применение владение фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности; опытом применения фундаментальных знаний в области математического моделирования, навыков</p>



	деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способности использовать полученные знания в профессиональной деятельности	исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способности использовать полученные знания в профессиональной деятельности	образования в соответствующем направлении, способности использовать полученные знания в профессиональной деятельности	моделирования, навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способности использовать полученные знания в профессиональной деятельности	самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способности использовать полученные знания в профессиональной деятельности
--	--	--	---	--	---

**5.2. 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**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать: современное состояние исследуемой проблемы	ПК-1 – способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	Выступление на семинаре с отчетом по итогам научно-исследовательской работы, выступление с научным докладом по теме НИР
	Знать: основные принципы построения математических моделей	ПК-2 – способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	Выступление на семинаре с отчетом по итогам научно-исследовательской работы, выступление с научным докладом по теме НИР
2-й этап Умения	Уметь: видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения	ПК-1 – способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	Выступление на семинаре с отчетом по итогам научно-исследовательской работы, выступление с научным докладом по теме НИР
	Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые	ПК-2 – способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	Выступление на семинаре с отчетом по итогам научно-исследовательской работы, выступление с научным докладом по теме НИР

	методы, исходя из задач конкретного исследования; обрабатывать и анализировать полученные результаты		
3-й этап  Владеть навыками	Владеть: адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы, опытом применения математического аппарата для ведения научно-исследовательской работы	ПК-1 – способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	Выступление на семинаре с отчетом по итогам научно-исследовательской работы, выступление с научным докладом по теме НИР
	Владеть: фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности; опытом применения фундаментальных знаний в области математического моделирования, навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способности использовать полученные знания в профессиональной деятельности	ПК-2 – способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	Выступление на семинаре с отчетом по итогам научно-исследовательской работы, выступление с научным докладом по теме НИР

Типовые вопросы к зачёту (к защите отчёта по научно-исследовательской работе):

Вопросы по теме «Выбор темы исследования»:

- 1) Чем обоснована актуальность темы исследований?
- 2) В чём состоит рабочая гипотеза исследований?
- 3) Сформулируйте цель исследований.
- 4) Сформулируйте задачи исследований.
- 5) Перечислите работы, которые предстоит выполнить.

Вопросы по теме «Изучение теоретических основ рассматриваемой проблемы»:

- 6) Какие были изучены источники научно-технической информации по теме исследования?
- 7) Каковы научные достижения по теме исследования?
- 8) В чём состоят недостатки существующих методов решений научно-технических задач по теме исследования?

Вопросы по теме «Выбор метода и разработка методики проведения исследования»:

- 9) Какими методами может решаться рассматриваемая научно-техническая задача?
- 10) Какой метод лежит в основе решения рассматриваемой научно-технической задачи?
- 11) Какое оборудование необходимо для решения рассматриваемой научно-технической задачи?
- 12) Какие эксперименты (расчёты) Вы уже проводили? Какое оборудование и программное обеспечение для этого требовалось?
- 13) Какова точность получаемых результатов измерений (вычислений)?
- 14) Как Вы оцениваете достоверность результатов исследований?
- 15) Опишите алгоритм исследований.

Вопросы по теме «Составление плана исследований»:

- 16) Какие тестовые исследования Вы выполняли?
- 17) Влияние каких факторов Вы будете исследовать?
- 18) Какие величины Вы исследуете?
- 19) Какой метод был использован для составления плана исследований?
- 20) Сколько опытов Вы предполагаете провести?
- 21) Сколько повторных экспериментов Вы будете проводить для одного варианта?

Вопросы по теме «Выполнение исследований»:

- 22) Сколько опытов было проведено?
- 23) Какова методика измерений (вычислений)?
- 24) Какие были приняты допущения?
- 25) Какова точность измерений?
- 26) Какие сложности были выявлены при проведении исследований?
- 27) Потребовалась ли корректировка плана проведения исследований?

Вопросы по теме «Анализ результатов исследований»:

- 28) Выявлены ли были промахи при проведении измерений?
- 29) Какой метод был использован для статистической обработки результатов исследований?
- 30) Каков разброс в результатах исследований?
- 31) Подтвердилась ли рабочая гипотеза?
- 32) Что явилось результатом исследований?
- 33) Что было выполнено лично автором?
- 34) В каком виде представлены результаты исследований?
- 35) Какие выводы сформулированы?
- 36) Какие рекомендации были сделаны по результатам исследований?

После прохождения научно-исследовательской работы происходит выступление магистранта на семинаре по итогам научно-исследовательской работы. Комиссия, заслушав отчет магистранта, оценку его действий со стороны научного руководителя, выставляет оценку согласно критериям, приведенным в п.5.1 для ПК-1 и ПК-2.

Во 2-м и 3-м семестрах программой научно-исследовательской работы предусматривается написание магистрантом курсовой работы. Тематика курсовой работы определяется научным руководителем индивидуально для каждого магистранта в соответствии с тематикой НИР.

Защита курсовой работы происходит на семинаре по итогам научно-исследовательской работы. Комиссия, заслушав магистранта, отзыв научного руководителя, выставляет оценку согласно критериям, приведенным в п.5.1 для ПК-1 и ПК-2.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы**

### **6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения научно-исследовательской работы**

#### **Основная литература:**

1. И.Н. Кузнецов: Основы научных исследований. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко». 3-е изд. 2017, а также доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online»: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=450759&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=450759&sr=1)
2. М.Ф. Шкляр: Основы научных исследований. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко». 6-е изд. 2017, а также доступ к тексту электронного

- издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online»: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=450782&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=450782&sr=1)
3. В.А. Трубицын, А.А. Порожня, В.В. Мелешин: Основы научных исследований. Ставрополь: СКФУ. 2016, а также доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online»: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=459296&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459296&sr=1)
  4. И.Л. Егошина: Методология научных исследований. Йошкар-Ола: ПГТУ. 2018, а также доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online»: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=494307&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494307&sr=1)
  5. А.А.Самарский, А.П.Михайлов, Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры - М.: Физматлит, 2002, 2005.
  6. В.М.Алексеев, В.М.Тихомиров, С.В.Фомин: *Оптимальное управление*, - М.: Наука, 1979, ФизМатЛит, 2007.
  7. Хэмди А. Таха, Введение в исследование операций, - М.: Вильямс, 2001, 2006.
  8. Е.С.Вентцель, Исследование операций: задачи, принципы, методология - М.: Высшая школа, 2001, М.: Дрофа, 2004, М.: КНОРУС, 2010 .
  9. В. Е. Гмурман, Теория вероятностей и математическая статистика - М.: Высшее образование, 2006, 2008, М.: Юрайт, 2010, 2011.
  10. В.В.Мазалов, Математическая теория игр и приложения - СПб.: Лань, 2010, а также доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань": [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=540](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=540).
  11. А.А.Самарский, Введение в численные методы - СПб.: Лань, 2005, 2009.
  12. А.В.Кузин, С.В.Левонисова, Базы данных - М.: Академия, 2012.
  13. В.П.Агальцов, Базы данных - М.: Форум: ИНФРА-М, 2009.

#### **Дополнительная литература:**

1. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц, Теоретическая физика – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006
2. Э.М.Галеев: *Оптимизация. Теория, примеры, задачи*, - М.: КомКнига, 2006, Либроком, 2010, 2012, 2015.
3. А.Г.Сухарев, А.В.Тихомов, В.В.Федоров: *Курс методов оптимизации*, - М.: ФизМатЛит, 2005, 2008, 2011. // ЭЧЗ
4. Р.Г.Стронгин. Исследование операций. Модели экономического поведения - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
5. В.В. Воеводин, Параллельные вычисления - СПб. : БХВ Петербург, 2002, 2004.

## **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для проведения научно-исследовательской работы**

- Открытые информационные научные ресурсы ведущих научных центров и научных журналов.
- Международный электронный архив научных статей <http://arxiv.org/>.
- Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вас вопросу. <http://univertv.ru/video/matematika/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более

1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. <http://elibrary.ru>

- Общероссийский математический портал. <http://www.mathnet.ru>
- Информационно-аналитический центр по параллельным вычислениям. <http://parallel.ru/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- ЭБС издательства «Лань»;
- ЭБС «Электронный читальный зал»;
- БД периодических изданий на платформе EastView: «Вестники Московского университета», «Издания по общественным и гуманитарным наукам»;
- Научная электронная библиотека;
- БД диссертаций Российской государственной библиотеки.
- Также доступны следующие зарубежные научные ресурсы баз данных:
  - Web of Science;
  - Scopus;
  - Издательство «Taylor&Francis»;
  - Издательство «Annual Reviews»;
  - «Computers & Applied Sciences Complete» (CASC) компании «EBSCO»
  - Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press);
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
- справочно-правовая система Консультант Плюс;
- справочно-правовая система Гарант.
- Windows 8 Russian.Windows Professional 8 Russian Upgrade; лицензии бессрочные, договор №104 от 17.06.2013 г
- Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензии бессрочные, договор №114 от 12.11.2014 г.
- Среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community 2017, свободное программное обеспечение).
- AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWaveEnglish; договор №263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные.
- Python 3.7 (лицензия Python SoftwareFoundationLicense, свободное программное обеспечение)
- Язык программирования Go (лицензия BSD, свободное программное обеспечение).
- Язык программирования PHP (The PHP License, version 3.01, свободное программное обеспечение).
- СУБД MySQL (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).
- Web-сервер Apache (Apache License, свободное программное обеспечение).
- Lazarus (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).
- Браузер Google Chrome (лицензия BSD, свободное программное обеспечение).
- Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License 5 to 100 Users Academic; лицензии бессрочные, договор №263 от 07.12.2012 г.
- Simply Linux x86\_64 (лицензионный договор на программное обеспечение Simply Linux 8.2.0 и включенные для него программы для ЭВМ, свободное программное обеспечение)
- Коллекция компиляторов GCC. (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).

- MATLAB; Государственный контракт №21607 от 13.12.2010 г. (лицензии бессрочные).
- Антиплагиат.ВУЗ версия 3.3. Договор № 81 от 27.04.2018 г. Срок действия лицензии до 04.05.2019.

## 7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по научно-исследовательской работе

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 501 (физмат корпус - учебное), аудитория № 511 (физмат корпус - учебное), аудитория № 531 (физмат корпус - учебное)</p> <p><b>2. учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ):</b> аудитория № 511 (физмат корпус - учебное), аудитория № 521 (физмат корпус - учебное), аудитория № 522 (физмат корпус - учебное), аудитория № 525 (физмат корпус - учебное),</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 501 (физмат корпус - учебное), аудитория № 511 (физмат корпус - учебное), аудитория № 531 (физмат корпус - учебное), аудитория № 521 (физмат корпус - учебное), аудитория № 522 (физмат корпус - учебное), аудитория № 525 (физмат корпус - учебное)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 501 (физмат корпус - учебное), аудитория № 511 (физмат корпус - учебное), аудитория № 531 (физмат корпус - учебное),</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 501</b> Учебная мебель, доска, персональный комп. и системный блок /Corei5-4460(3.2)/CIGABAУTEGV-N710D3-1GL/4Gb, ПрезентерLogitechWirelessPresenterR40 0 (210134000003592), проектор SonyVPL-DX270, экран ручной ViewScreenLotus 244x183 WLO-4304</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 511</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U 3D 2.4кг, экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW, компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 531</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор.ДА32</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 521</b> Учебная мебель, доска, коммутатор HP V1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональные компьютеры в комплекте DEPO Neos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G/DVD W – 12 шт., проектор Optoma EX542i.DLP3D.XGA(1024*768).2700 ANSI Lm.3000 1.Lamp5000+/-40 ver, шкаф TLKTWP-065442-G-GY, экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW, доска аудитор. ДА36.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 522</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер LenovoThinkCentre A70z IntelPentium E 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., кондиционер LessarLS/LU-H24KB2</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 525</b> Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте DEPONEos 460MDi5</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Windows 8 Russian.Windows Professional 8 Russian Upgrade; лицензии бессрочные, договор №104 от 17.06.2013 г</li> <li>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензии бессрочные, договор №114 от 12.11.2014 г.</li> <li>3. Среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community 2017, свободное программное обеспечение).</li> <li>4. AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWaveEnglish; договор №263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные.</li> <li>5. Python 3.7 (лицензия Python SoftwareFoundationLicense, свободное программное обеспечение)</li> <li>6. Язык программирования Go (лицензия BSD, свободное программное обеспечение).</li> <li>7. Язык программирования PHP (The PHP License, version 3.01, свободное программное обеспечение).</li> <li>8. СУБД MySQL (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).</li> <li>9. Web-сервер Apache (Apache License, свободное программное обеспечение).</li> <li>10. Lazarus (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).</li> <li>11. Браузер Google Chrome (лицензия BSD, свободное программное обеспечение).</li> <li>12. Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License 5 to 100 Users Academic;</li> </ol>

<p>аудитория № 521 (физмат корпус - учебное), аудитория № 522 (физмат корпус - учебное), аудитория № 525 (физмат корпус - учебное)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 426 (физмат корпус - учебное), читальный зал №2 (физмат корпус - учебное)</p> <p><b>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> аудитория № 522 (физмат корпус - учебное)</p>	<p>2300/4GDDR1333/T500G/DVDW/ - 13 шт., доска аудитор. ДА32</p> <p><b>Аудитория № 426</b> Учебная мебель, доска, персональные компьютеры LenovoThinkCentreA70zIntelPentiumE 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., шкаф TLKTWP-065442-G-GY</p> <p><b>Читальный зал №2</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<p>лицензии бессрочные, договор №263 от 07.12.2012 г.</p> <p>13. Simply Linux x86_64 (лицензионный договор на программное обеспечение Simply Linux 8.2.0 и включенные для него программы для ЭВМ, свободное программное обеспечение)</p> <p>14. Коллекция компиляторов GCC. (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).</p> <p>15. MATLAB; Государственный контракт №21607 от 13.12.2010 г. (лицензии бессрочные).</p> <p>16. Антиплагиат.ВУЗ. Договор № 81 от 27.04.2018 г. Срок действия лицензии до 04.05.2019</p>
---	---	--

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

научно-исследовательской работы на 1, 2, 3, 4 семестрочная

форма обучения

Вид работы	Объем НИР
Общая трудоемкость НИР (ЗЕТ / часов)	12 / 432
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	
практических/ семинарских	16
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	24
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	392
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

дифференцированный зачет 1, 2, 3, 4 семестр

В том числе:

курсовая работа 2 семестр, контактных часов – 2, часов на самостоятельную работу – 16;курсовая работа 3 семестр, контактных часов – 2, часов на самостоятельную работу – 16.



№ п/п	Тема и содержание НИР	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Форма контроля успеваемости (контрольные задания, подготовка отчета, научного доклада, статьи и т.п.)
		ЛК	ПР/ СЕМ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7
<i>1-й семестр</i>						
1.	Планирование НИР, включающее ознакомление с литературой и тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования. Установочная конференция		2		33	
2.	Проведение НИР в семестре				51	
3.	Составление отчета по НИР, выступление на семинаре по итогам НИР		2		15	Отчет НИР
	<b>Итого за 1-й семестр</b>		<b>4</b>		<b>99</b>	
<i>2-й семестр</i>						
1.	Анализ результатов НИР в 1-м семестре, сравнение с результатами других авторов, определение практической значимости полученных результатов и места их возможной практической реализации исследования. Установочная конференция		2		33	
2.	Формирование целостного видения научной проблемы через призму полученных результатов и определение дальнейших перспектив научно-исследовательской работы. Проведение НИР в семестре				33	
3.	Подготовка результатов НИР к публикации. Составление отчета по НИР, выступление на семинаре по итогам НИР		2		15	Отчет НИР
	Курсовая работа				16	Курсовая работа
	<b>Итого за 2-й семестр</b>		<b>4</b>		<b>97</b>	
<i>3-й семестр</i>						
1.	Планирование НИР на 2-м году обучения с учетом результатов НИР за 1-й год обучения, включающее ознакомление с литературой и тематикой исследовательских работ в данной области исследования Установочная конференция		2		15	
2.	Проведение НИР в семестре				51	

3.	Подготовка результатов НИР к публикации. Составление отчета по НИР, выступление на семинаре по итогам НИР		2		15	Отчет НИР
	Курсовая работа				16	Курсовая работа
	<b>Итого за 3-й семестр</b>		<b>4</b>		<b>97</b>	
<i>4-й семестр</i>						
1.	Анализ результатов НИР за 1, 2, 3 семестр. Установочная конференция		2		15	
2.	Проведение НИР в семестре. Подготовка материалов для ВКР.				51	
3.	Подготовка результатов НИР к публикации. Составление отчета по НИР, выступление на семинаре по итогам НИР		2		33	Отчет НИР
	<b>Итого за 4-й семестр</b>		<b>4</b>		<b>99</b>	
	<b>Всего часов:</b>		<b>16</b>		<b>392</b>	