



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР

Направление подготовки: *09.06.01 Информатика и вычислительная техника*

Направленность (профиль): *Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ*

Квалификация (степень): *Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Форма обучения: *очная*

Институт: *математики, естествознания и техники*

Кафедра: *математического моделирования и компьютерных технологий*

	очная форма	заочная форма
Курс	1–3	
Семестр	1–6	

Лекции		
Лабораторные занятия		
Практические (семинарские) занятия	180	
Контроль	Зачет 1–4 сем., Зачет с оц. 5-6 сем.	
Самостоятельная работа	180	

Всего часов: 360

Трудоемкость: 10 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

доктор физико-математических наук, доцент О.Н. Масина

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: подготовка аспирантов к решению образовательных и профессиональных задач через практику овладения методологией и технологией научно-исследовательской деятельности современного ученого.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование основы научного мышления аспирантов, способностей осмысливать ход и результаты исследования в соответствии с методологическими закономерностями и реалиями конкретного учебно-воспитательного процесса;
- научить выстраивать логику исследования и управлять этим феноменом;
- обеспечить глубокое и творческое усвоение слушателями методологических знаний, определяющими повышение качества научных исследований;
- стимулировать у аспирантов интерес к исследовательской деятельности;
- изучение возможностей современных информационных технологий при проведении научных исследований;
- выработка навыков научной дискуссии и презентации исследовательских результатов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: <ul style="list-style-type: none">– основные методы научно-исследовательской деятельности,– методы критического анализа и оценки современных научных достижений,– приемы, на основе которых осуществляется критический анализ, оценка и синтез инновационных идей	Знает: <ul style="list-style-type: none">– основные методы научно-исследовательской деятельности,– методы критического анализа и оценки современных научных достижений.
	Уметь: <ul style="list-style-type: none">– выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах,– критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника,– управлять информацией	Умеет: <ul style="list-style-type: none">– выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах,– критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника.

	(поиск, интерпретация, анализ информации, в т.ч. из множественных источников)	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования, – навыками выбора методов и средств решения задач исследования, – навыками управления информацией (поиск, интерпретация, анализ информации, в т.ч. из множественных источников). 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования, – навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
<p>УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные этапы развития науки и особенности научных методов, использовавшихся в ходе исторической эволюции конкретно-научного знания; - специфику основных этапов развития философии с точки зрения значимости философской методологии для целостного познания действительности; - методы философского познания, выполняющие функции систематизации и обобщения конкретно-научного знания в рамках теорий и концепций, обладающих мировоззренческой значимостью в контексте современной культуры. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные этапы развития науки и особенности научных методов;
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать историю научного и философского знания с учётом потребностей совершенствования методологии современного конкретно-научного познания действительности; - выявлять связи между эво- 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать историю научного знания с учетом потребностей совершенствования методологии современного научного познания действительности

	<p>люцией философских концепций и изменениями в отношении человека конкретных культур и эпох к научному (рациональному) познанию;</p> <p>- находить оптимальные способы использования философской методологии в области решения актуальных научных задач.</p>	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования философской методологии для осмысления комплексных и междисциплинарных научных проблем; - навыками рационального и логически грамотного обоснования результатов конкретно-научных исследований и демонстрации перспектив их практического использования; - навыками критической переоценки достигнутых результатов научного познания и выявления перспективных проблем научного исследования. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками грамотного обоснования результатов научных исследований и перспектив их практического использования;
<p>УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы методологии проведения научных исследований; - иностранный язык для реализации научных и научно-образовательных задач; - методы и техники эффективного общения, ведения переговоров. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы проведения научных исследований; – методы и техники эффективного общения;
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать альтернативные варианты решения научных и научно-образовательных задач; - определять приоритеты, планировать деятельность; 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать варианты решения исследовательских и практических задач; – оценивать потенциальные выигрыши и проигрыши реализации этих вариантов.

	<ul style="list-style-type: none"> - вести переговоры: активно слушать, убеждать, обоснованно возражать, преодолевать возражения оппонентов, оценивать, оказывать влияние, вести деловую переписку. 	<ul style="list-style-type: none"> – активно слушать, убеждать, обоснованно возражать,
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа основных методологических проблем, научных и научно-образовательных задач; - необходимым уровнем иностранного языка для эффективного участия в международных исследовательских коллективах; - навыками организации эффективного взаимодействия с другими членами научных коллективов в ходе реализации проектов. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; – технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
<p>ОПК-4 Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные методологические подходы к проведению научных исследований; – принципы и методы научного исследования, – критерии оценки научных исследований. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные методологические подходы к проведению научных исследований; – принципы и методы научного исследования.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработать и применить методологические основания исследования; – составлять программу научного исследования; – анализировать самостоятельно проведенную исследовательскую работу. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработать и применить методологические основания исследования; – составлять программу научного исследования.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современным понятийно-категориальным аппаратом и новейшими методами научного исследования, – навыками обобщения, анализа, систематизации и 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современным понятийно-категориальным аппаратом и новейшими методами научного исследования, – навыками обобщения, анализа, систематизации и

	<p>критической оценки результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями;</p> <p>– навыками работы в научном коллективе.</p>	<p>критической оценки результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями.</p>
<p>ПК-1</p> <p>Готовность к осуществлению самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области направленности (профиля) программы аспирантуры</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные тенденции и проблематику научных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ; - методологические подходы к планированию и осуществлению научных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ; - основы оценки качества научных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологические основы, определяющие повышение качества научных исследований; – возможности современных информационных технологий при проведении научных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать и осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую деятельность в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ; - составлять и оформлять программу научного исследования, отчетную документацию по итогам проведения научно-исследовательской деятельности; - осуществлять внедрение результатов собственной научно-исследовательской деятельности в практику в области математического моделирования, численных методов и комплексов про- 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую деятельность в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ;

	грамм.	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и выполнения самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ; - методикой планирования и проведения опытно-экспериментальной работы в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ; - навыками оформления научной работы, ее презентации и защиты в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками научной дискуссии и презентации исследовательских результатов в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ;

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Диссертация как форма научного исследования	108		54		54
1	Тема 1. Основные черты диссертационного исследования	16		8		8
2	Тема 2. Научный аппарат исследования	20		10		10
	<i>Форма отчетности</i>	Зачет - 1 сем.				
	<i>Итого за 1 семестр</i>	36		18		18
3	Тема 3. Логика научного исследования	72		36		36
	<i>Форма отчетности</i>	Зачет - 2 сем.		36		36
	<i>Итого за 2 семестр</i>	72		36		36
	Раздел 2. Математическое моделирование динамических систем с применением численных методов и комплексов программ	252		126		126
4	Тема 4. Вопросы теории устойчивости	36		18		18

	движения					
	<i>Форма отчетности</i>	Зачет - 3 сем.				
	<i>Итого за 3 семестр</i>	36		18		18
5	Тема 5. Вопросы качественной теории динамических моделей	72		36		36
	<i>Форма отчетности</i>	Зачет - 4 сем.				
	<i>Итого за 4 семестр</i>	72		36		36
6	Тема 6. Вопросы математического моделирования динамических систем	72		36		36
	<i>Форма отчетности</i>	Зачет с оц. - 5 сем.				
	<i>Итого за 5 семестр</i>	72		36		36
7	Тема 7. Вопросы теории управления динамических моделей	36		18		18
8	Тема 8. Использование информационных технологий в научной работе	36		18		18
	<i>Форма отчетности</i>	Зачет с оц. - 6 сем.				
	<i>Итого за 6 семестр</i>	72		36		36
	ИТОГО:	360		180		180

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, реферата, а также презентации отдельных этапов собственного исследования аспиранта.

Типовой вариант контрольной работы

1. Определить актуальность темы диссертационного исследования аспиранта.
2. Определить объект и предмет исследования.
3. Сформулировать цель и задачи диссертационной работы.
4. Сформулировать научную новизну диссертационного исследования.
5. Построить гипотезу на основе выбранной темы исследования.
6. Провести анализ литературы по теме диссертационного исследования аспирантов.
7. Представить обоснование применения методов научных исследований в диссертации: теоретические и сравнительные методы; эмпирические методы; методы математической статистики и др.

Примерная тематика рефератов

1. Общая структура диссертации.
2. Научный аппарат исследования.
3. Цель и задачи диссертационной работы.

4. Объект и предмет научного исследования.
5. Научная новизна диссертационного исследования.
6. Применение методов научных исследований в диссертации.
7. Моделирование и устойчивость динамических систем.
8. Устойчивость систем с логическими регуляторами.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета, зачета с оценкой с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету, перечень вопросов к зачету с оценкой. Кроме того, зачет может осуществляться в форме представления научных докладов по теме исследования аспиранта.

Вопросы к зачету (1 семестр, очная форма обучения)

1. Общее понятие о диссертации.
2. Основные требования, предъявляемые к диссертации.
3. Оформление диссертации.
4. Общее понятие о научном аппарате исследования.
5. Специфика научного аппарата математических дисциплин.
6. Объект, предмет и задачи научного исследования.

Вопросы к зачету (2 семестр, очная форма обучения)

1. Актуальность, теоретическая и практическая значимость темы научного исследования.
2. Научные гипотезы, их структура (понятие, суждение, умозаключение).
3. Выбор темы научного исследования.
4. Структура научного исследования.
5. Основные логические требования к формулировке определений и научных понятий.
6. Логические ошибки при раскрытии содержания понятий.
7. Логические правила разработки научных классификаций.
8. Доказательность и убедительность как основные интегральные характеристики рассуждений.
9. Структура научного доказательства.
10. Основные типы устойчивости траекторий нелинейных многомерных динамических систем.

Вопросы к зачету (3 семестр, очная форма обучения)

1. Устойчивость движения в смысле Ляпунова и устойчивость при постоянно действующих возмущениях.
2. Орбитальная устойчивость и прочность в смысле Жуковского.
3. Практическая устойчивость.
4. Устойчивость инвариантных множеств.
5. Аттракторы.
6. Устойчивость положений равновесия автономных динамических систем.
7. Устойчивость многомерных динамических систем.

8. Устойчивость состояний равновесия многомерных моделей динамики популяций.
9. Устойчивость нечетких систем управления.

**Вопросы к зачету
(4 семестр, очная форма обучения)**

1. Замкнутые фазовые траектории нелинейных автономных систем с одной степенью свободы.
2. Первый метод Ляпунова исследования устойчивости автономных динамических систем.
3. Исследование устойчивости автономных динамических систем вторым методом Ляпунова.
4. Пути исследования вырожденных динамических систем.
5. Качественное исследование моделей взаимодействия популяций с учетом симбиоза.

**Вопросы к зачету с оценкой
(5 семестр, очная форма обучения)**

1. Нелинейные модели малых колебаний в распределенных механических системах.
2. О нечеткой логике в автоматическом анализе данных управляемых систем.
3. Идентификация нелинейных систем с помощью нечеткого моделирования.
4. Модели динамических систем с логическими регуляторами.
5. Структура, методы анализа поведения и устойчивости.
6. Построение моделей и анализ устойчивости управляемых маятниковых систем.
7. Компьютерное моделирование управляемых маятниковых систем.
8. Численный анализ модели Такаги–Суджено (TS-модели) перевернутого маятника.

**Вопросы к зачету с оценкой
(6 семестр, очная форма обучения)**

1. Сравнительный анализ подходов к разработке методов управления моделью подъемно-транспортного механизма.
2. Регрессионный анализ в гибридных самообучающихся системах управления.
3. Подход к исследованию систем интеллектуального управления на основе сравнительного анализа полиномиальных TS-моделей.
4. Постановка задач оптимального управления.
5. Примеры конкретных технических задач оптимального управления.
6. Информационные технологии в научной работе.
7. Информационный поиск в научном исследовании.
8. Подготовка презентаций.
9. Использование ресурсов сети Интернет в научной работе аспиранта.
10. Презентация промежуточных результатов исследовательской работы аспирантов.

**IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная литература

1. Диссертация: соискателям ученых степеней и ученых званий / В. Горелов, С. Горелов, Ю. Боровиков, В. Нейман ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 204 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574675> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 101-102. – ISBN 978-5-7782-3168-9. – Текст : электронный.
2. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований : учебное пособие / И.Н. Кузнецов. – 5-е изд., перераб. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 282 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573392> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-03684-2. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Аверченков, В.И. Основы научного творчества : учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. – 3-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2016. – 156 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93347> (дата обращения: 01.09.2020). – ISBN 978-5-9765-1269-6. – Текст : электронный.
2. Рузавин, Г.И. Методология научного познания : учебное пособие / Г.И. Рузавин. – Москва : Юнити, 2015. – 287 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115020> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-238-00920-9. – Текст : электронный.
3. Игонина Е.В., Масина О.Н., Дружинина О.В. Анализ устойчивости динамических систем на основе методов интеллектуального управления и свойств линейных матричных неравенств. Монография. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2020. – 174 с. http://www.elsu.ru/uploads/files/2020-10/1602700872_igonina-novoe-monografiya-2020.pdf

У. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://www.intuit.ru/	Национальный открытый университет - организация, предоставляющая с помощью собственного сайта услуги дистанционного обучения по нескольким образовательным программам, многие из которых касаются информационных технологий. Сайт содержит несколько сотен открытых образовательных курсов, по прохождении которых можно бесплатно получить электронный сертификат. Также возможно платное по-	Свободный доступ

		лучение сертификатов о повышении квалификации. Кроме того, организация действует как издательство, выпуская учебную литературу по курсам.	
--	--	---	--

VI.СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.garant.ru	Гарант.РУ – информационно-правовой портал	Свободный доступ.
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.