

# Б1.Б.01 История и философия науки

Объем дисциплины (модуля) 4 ЗЕТ (144 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формировать у обучающихся твёрдые навыки теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки, преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования, критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, выполнения этических норм в профессиональной деятельности, планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-1:** владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

**ОПК-2:** владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

**ОПК-3:** способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

**ОПК-8:** готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

**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

**УК-2:** способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

**УК-5:** способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности

**УК-6:** способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

## В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** методологию теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, основы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки, а также преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования; основы критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, планирования собственного профессионального и личностного развития; основы культуры научного исследования.

**Уметь:** проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки, проводить теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности, проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, осуществлять преподавательскую деятельность по образовательным программам высшего образования, анализировать современные научные достижения, новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, владеть культурой научного исследования, планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

**Владеть:** навыками теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, проектирования и осуществления комплексных исследований, преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования, критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях следовать этическим нормам в профессиональной деятельности, планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития. применения этических норм в профессиональной деятельности, планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции

Раздел 2. Философия и наука в эпоху античности и средневековья. Наука в эпоху Возрождения

Раздел 3. Философия и наука Нового времени

Раздел 4. Марксистская гносеология и становление неклассической науки

Раздел 5. Неклассическая философия и наука 20 века

Раздел 6. Антропологическое направления в западной философии XX в

Раздел 7. Формирование социально-гуманитарного знания в истории европейской культуры
Раздел 8. Проблема рациональности, понимания и объяснения в «науках о духе»
Раздел 9. Различие оснований социального и гуманитарного знаний
Раздел 10. Наука как вид деятельности, специфика профессионального труда в науке

# Б1.Б.02 Иностранный язык

Объем дисциплины (модуля) 5 ЗЕТ (180 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

обучение иностранному языку аспирантов (соискателей), совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции, необходимой для продолжения обучения и осуществления научной и профессиональной деятельности.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-4:** готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности

**ОПК-5:** способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях

**ОПК-6:** способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав

**ОПК-7:** владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности

**ОПК-8:** готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

**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

**УК-3:** готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

**УК-4:** готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках

**УК-5:** способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности

**УК-6:** способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:** межкультурные особенности речевого поведения в научной деятельности; правила коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения; требования к оформлению научных трудов, принятых в международной практик

**Уметь:** осуществлять коммуникацию научной направленности (доклад, сообщение, дебаты); писать на иностранном языке научные статьи, тезисы, рефераты, лексически грамотно оформлять изложение логических операций; читать оригинальную литературу на иностранном языке; оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде рефератов, аннотаций; извлекать информацию из текстов, прослушиваемых в ситуациях межкультурного научного и профессионального общения; излагать на иностранном языке свою точку зрения на научную проблему

**Владеть:** навыками письменной коммуникации, которые реализуются при написании научного доклада/статьи, а также оформлении научной корреспонденции; подготовленной, а также неподготовленной монологической и диалогической речью в ситуациях научного и профессионального общения (участие в научной конференции) в форме сообщения, доклада и др, демонстрируя навыки аргументированных и оценочных высказываний

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Представление себя и своих научных интересов. Научные направления университета.

Раздел 2. Изучение терминологического аппарата изучаемого языка (по направлению подготовки). Межязыковые научные контакты.

Раздел 3. Анализ научных аутентичных текстов: аннотирование, разбор терминологического аппарата, грамматические и синтаксические особенности научного текста.

Раздел 4. Перевод научных аутентичных текстов. Особенности лексико-грамматических трансформаций при переводе научных текстов. Подготовка научной статьи (доклада) на иностранном языке по теме исследования.

# Б1.В.ДВ.01.01 Теория управления и системный анализ

Объем дисциплины (модуля) 4 ЗЕТ (144 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

формирование у аспирантов углубленных профессиональных компетенций, знаний в теории управления и системном анализе, в области устойчивости динамических систем, навыков использования принципа максимума в прикладных задачах теории оптимального управления.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-2:** владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

**ПК-4:** способностью использовать результаты исследований для совершенствования математического и программного обеспечения, в том числе в области обработки и анализа экспериментальных данных

**ПК-5:** способностью к разработке новых и совершенствованию существующих методов и средств анализа, обработки информации, интеллектуального анализа данных, математического моделирования

**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

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:** - основные типы моделей: статические и динамические, детерминированные и вероятностные;  
- типовые модели управляемых динамических систем и методы теории управления;  
- методы математической теории управления динамическими системами.

**Уметь:** - формализовать модели выбора оптимальных решений в виде задач математической теории управления;  
- применять принципы выбора оптимальных управлений для динамических систем (принцип максимума Понтрягина);  
- рассчитывать оптимальные управления с использованием пакетов прикладных программ.

**Владеть:** - основами теории и методологией системного анализа;  
- приемами конструирования математических моделей управляемых систем;  
- навыками оптимального управления для динамических систем.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Основные понятия и задачи системного анализа

Раздел 2. Динамические системы. Устойчивость динамических систем

Раздел 3. Управление динамическими системами

Раздел 4. Принцип максимума

# Б1.В.ДВ.01.02 Дифференциальные уравнения

Объем дисциплины (модуля) 4 ЗЕТ (144 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Овладение культурой научного исследования при изучении дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными, освоение постановки задач и построения решений начально-краевых и спектральных задач линейных и нелинейных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Изучение последних достижений в области построения решений для динамических систем, овладение способностью использования результатов научных исследований для совершенствования математического обеспечения, а также приобретение навыков интеллектуального анализа научных данных для дальнейшего их использования при решении поставленных задач.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-2:** владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

**ПК-4:** способностью использовать результаты исследований для совершенствования математического и программного обеспечения, в том числе в области обработки и анализа экспериментальных данных

**ПК-5:** способностью к разработке новых и совершенствованию существующих методов и средств анализа, обработки информации, интеллектуального анализа данных, математического моделирования

**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

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:** методы решения начально-краевых и спектральных задач линейных и нелинейных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений;  
последние достижения в области построения решений дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в задачах оптимального управления и вариационного исчисления;  
последние достижения в области постановки задач и построения решений для динамических систем.

**Уметь:** ставить начально-краевые задачи для дифференциальных уравнений;  
исследовать линейные и нелинейные дифференциальные уравнения и динамические системы;  
решать начально-краевые и спектральные задачи для дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.

**Владеть:** аналитическими методами построения решений начально-краевые задач;  
численными методами построения решений начально-краевые задач.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Раздел 2. Линейные дифференциальные уравнения с частными производными. Уравнения математической физики

Раздел 3. Нелинейные дифференциальные уравнения с частными производными. Уравнения газовой динамики

# Б1.В.ДВ.01.03 Современные проблемы автоматизации и управления технологическими процессами и производствами

Объем дисциплины (модуля) 4 ЗЕТ (144 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Овладение аспирантами аппаратом исследования, физического и математического моделирования технологических процессов, особенностями их функционирования и умения его использовать для построения и анализа систем управления объектами любой технологической сложности и в любых технических средах.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-2:** владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

**ПК-4:** способностью использовать результаты исследований для совершенствования математического и программного обеспечения, в том числе в области обработки и анализа экспериментальных данных

**ПК-5:** способностью к разработке новых и совершенствованию существующих методов и средств анализа, обработки информации, интеллектуального анализа данных, математического моделирования

**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

## В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** основные идеи и методы построения и расчета автоматических систем; предметную область применения систем автоматического управления различных уровней вплоть до заводов-автоматов, гибких автоматизированных линий и робототехнических комплексов; основные принципы использования методов математического моделирования технологических процессов и технологического оборудования; общий подход к методам сбора и переработки технологической информации, необходимой для управления процессом; Функциональные и структурные принципах построения автоматических систем, возможные пути дальнейшего развития предмета изучения.

**Уметь:** использовать аппарат вычислительной и прикладной математики как для выполнения расчетных процедур, так и для осуществления функций контроля и управления за операциями технологических процессов различной степени сложности; выявлять и практически использовать общие закономерности, имеющиеся в работе автоматических систем самой разной физической природы; применять изученные методы для перенастройки систем в связи с возможными изменениями условий эксплуатации и воздействий внешней среды;

**Владеть:** владения методологией самостоятельного изучения как отдельных разделов данной дисциплины, так и дисциплин, базирующихся на ее основе; владения математическим аппаратом анализа и синтеза систем автоматического управления; владения техникой компьютерного моделирования технологических агрегатов и в целом производственных процессов, как объектов управления; владения методами адаптации как полученной модели управляемого объекта, так и законов управления им; владения современной базой алгоритмических и программных средств построения и исследования систем управления.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Моделирование и оптимизация. Моделирование технологических процессов. Функции машинного управления процессами; непосредственное и программное управление; оптимальное управление.

Раздел 2. Моделирование физических процессов. Функциональные модели; физические модели. Статические и динамические модели. Математическое моделирование

Раздел 3. Разработка моделей технологических процессов.

Методы разработки моделей физических процессов: аналитические методы анализа; линейные регрессионные модели; разработка динамических моделей физических процессов экспериментальными методами

Раздел 4. Организация пассивного эксперимента.

Экспериментально-статистические методы отыскания уравнений статики объектов управления: при планировании эксперимента на двух уровнях и на трех уровнях; метод группового учета аргументов.

Раздел 5. Идентификация моделей.

Оценка соответствия физической и ма-тематической модели технологическому процессу. Методика определения адекватности полученной аналитичес-ким или экспериментальным путем модели реальному объекту.

Раздел 6. Оптимизация управления.

Введение в проблему оптимизации:

постановка задачи оптимизации; целевая функция; ограничения на переменные состояния и переменные управления.

Раздел 7. Проблема адаптивного управления процессами. Адаптация к изменениям коэффициентов модели и к изменениям в структуре модели физического процесса; адаптация к изменениям внешней среды.
Раздел 8. Автоматическое управление физическими процессами. Информация об управляемом процессе как определяющий фактор при решении задачи оптимизации. Принцип полного использования информации и принцип избыточности информации.
Раздел 9. Системы автоматической оптимизации. Оптимизация как начальный этап оптимального управления. Системы оптимизации и оптимальные системы управления.
Раздел 10. Экстремальное управление. Задача автоматического поиска экстремума. Экстремальный регулятор как автоматический оптимизатор при решении задачи управления
Раздел 11. Динамический режим системы автоматической оптимизации. Системы экстремального управления с непрерывным движением. Движение системы экстремального управления во временной области и на фазовой плоскости.
Раздел 12. Инвариантные системы. Проблема инвариантности и задача синтеза инвариантной системы автоматического управления.
Раздел 13. Оптимальные системы с полной информацией об управляемом объекте. Задача о максимальном быстродействии; теорема об N-интервалах. Синтез закона оптимального управления для систем с полной информацией об управляемом объекте.
Раздел 14. Динамическое программирование. Принцип оптимальности и метод динамического программирования для решения задачи синтеза оптимального закона управления.
Раздел 15. Динамическое программирование. Уравнение Беллмана. Задача синтеза оптимальной по точности системы и ее решение; стохастический вариант метода динамического программирования
Раздел 16. Оптимальные системы с максимальной неполной информацией об объекте управления. Синтез оптимального закона управления для системы с одной переменной состояния; оптимальное управление объектом любого порядка;
Раздел 17. Задачи теории оптимальных систем с накоплением информации. Системы с пассивным накоплением информации; понятие дуального управления.
Раздел 18. Системы адаптивного управления. Самонастраивающиеся системы; игровые системы.



# Б1.В.01 Педагогика и психология высшей школы

Объем дисциплины (модуля) 5 ЗЕТ (180 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

формирование у аспирантов базовых знаний и умений научного поиска, их практического использования в реальной педагогической деятельности, как необходимой основы формирования всесторонне развитой, социально активной, творчески мыслящей личности. Изучение курса должно обеспечить становление психологической готовности аспиранта к эффективной образовательной деятельности в высшей школе. В процессе семинарских занятий аспиранты должны овладеть разнообразными формами организации педагогического процесса, познакомиться и осмыслить педагогические идеи, традиционные и инновационные технологии педагогического процесса в вузе. Изучение дисциплины способствует формированию нравственно-ценностной и профессионально-личностной ориентации аспирантов в современной мировоззренческой и духовной ситуации российского общества, овладению культурой самообразования, самовоспитания и творческого саморазвития, готовит их к прохождению педагогической практики и повышает их интерес к труду преподавателя высшей школы

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-8:** готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

**ПК-1:** способностью адаптировать и обобщать результаты современных научных исследований для целей преподавания профессиональных дисциплин в высших учебных заведениях

**ПК-2:** способностью разрабатывать комплексное методическое обеспечение образовательных дисциплин (модулей) с учетом передового международного опыта

**ПК-3:** способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, изменению научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности

**УК-6:** способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:** сущность и проблемы обучения и воспитания в высшей школе, биологические и психологические пределы человеческого восприятия и усвоения, психологические особенности юношеского возраста, влияние индивидуальных различий студентов на результаты педагогической деятельности; основные достижения, проблемы и тенденции развития педагогики высшей школы в России и за рубежом, современные подходы к моделированию педагогической деятельности; правовые и нормативные основы функционирования системы образования; психологические аспекты образовательной деятельности, психологические основания образовательных целей; возрастные, гендерные и социокультурные особенности современного студенчества; психологические корреляты эффективности образовательной деятельности; психологические закономерности, лежащие в основе ее эффективности; принципы и технологию психологического проектирования образовательной деятельности; психологические методы управления в образовательной деятельности; психологические основы эффективного имиджа современного преподавателя и его устойчивой репутации; принципы и технологии эффективного взаимодействия; принципы ведения научно психологических аспектов образовательной деятельности.

**Уметь:** использовать в учебном процессе знание фундаментальных основ, современных достижений, проблем и тенденций развития соответствующей научной области и ее взаимосвязей с другими науками; излагать предметный материал во взаимосвязи с дисциплинами, представленными в учебном плане, осваиваемом студентами; использовать знания культуры и искусства в качестве средств воспитания студентов; анализировать вызовы динамичной социокультурной ситуации к психологическим качествам и компетенциям преподавателя высшей школы; разрабатывать траекторию профессионального и личностного роста; разрабатывать все основные составляющие профессиональной деятельности: ориентировочную основу, цели, концептуальную модель, технологии реализации и контроля эффективности применительно к миссии и стратегии развития вуза, образовательным стандартам, образовательным программам, индивидуальному стилю деятельности; выстраивать эффективное взаимодействие, составлять письменные отчеты по психологическим аспектам образовательной деятельности, в том числе научного характера.

**Владеть:** методами научных исследований и организации коллективной научно-исследовательской работы; основами научно-методической и учебно-методической работы в высшей школе, структурирование и психологически грамотное преобразование научного знания в учебный материал, методы и приемы составления задач, упражнений, тестов по различным темам, систематика учебных и воспитательных задач; методами и приемами устного и письменного изложения предметного материала, разнообразными образовательными технологиями; основами применения компьютерной техники и информационных технологий в учебном и научном процессах; методами формирования у студентов навыков самостоятельной работы, профессионального мышления и развития их творческих способностей; технологиями психологического проектирования образовательной и исследовательской деятельности в сфере образования, психологическими методами управления, разработки и реализации эффективного имиджа, управления конфликтами, эффективного взаимодействия с руководством, коллегами и студентами, саморегуляции и поддержания высокого уровня работоспособности.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Теоретико-методологические основы педагогики высшей школы



Раздел 2. Методология и методы научного исследования проблем высшей школы
Раздел 3. Психолого-педагогические основы деятельности преподавателя высшей школы.
Раздел 4. Дидактика высшей школы
Раздел 5. Пути активизации познавательной деятельности студентов
Раздел 6. Технологии и формы организации процесса обучения в высшей школе
Раздел 7. Принципы, методы и средства обучения в высшей школе
Раздел 8. Психология высшей школы
Раздел 9. Психологические основы деятельности студента

# Б1.В.ДВ.02.01 Статистический анализ в научных исследованиях

Объем дисциплины (модуля) 2 ЗЕТ (72 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формирование у обучающихся углубленных профессиональных знаний о статистических методах обработки информации, приобретение навыков постановки задач исследования и построения статистических моделей, оценки параметров, формулировки и проверки статистических гипотез.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-2:** владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

**ПК-1:** способностью адаптировать и обобщать результаты современных научных исследований для целей преподавания профессиональных дисциплин в высших учебных заведениях

**ПК-4:** способностью использовать результаты исследований для совершенствования математического и программного обеспечения, в том числе в области обработки и анализа экспериментальных данных

**ПК-5:** способностью к разработке новых и совершенствованию существующих методов и средств анализа, обработки информации, интеллектуального анализа данных, математического моделирования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:** классические и новейшие методы статистического анализа, принципы проверки статистических гипотез общие методы обработки информации и методы интеллектуального анализа данных

**Уметь:** анализировать и использовать современные информационные технологии использовать статистические методы в научных исследованиях, анализировать результаты и выдавать практические рекомендации адаптировать существующие методы интеллектуального анализа данных к конкретным задачам

**Владеть:** методологией использования современных информационных технологий классическими и новейшими методами статистического анализа

методикой адаптации существующих методов интеллектуального анализа данных для конкретных задач

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Основные задачи статистического анализа. Оценивание параметров распределения

Раздел 2. Выбор типа распределения

Раздел 3. Парная линейная и нелинейная регрессия

Раздел 4. Множественная регрессия

# Б1.В.ДВ.02.02 Система уравнений газовой динамики

Объем дисциплины (модуля) 2 ЗЕТ (72 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формирование у обучающихся углубленных профессиональных знаний о современном состоянии разделов науки, относящихся к нелинейным уравнениям с частными производными и углубленного изучения системы уравнений газовой динамики. Овладение культурой научного исследования, способностью реализовать результаты научного исследования для совершенствования математического обеспечения, способностью интеллектуального анализа данных, математического моделирования.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-2:** владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

**ПК-1:** способностью адаптировать и обобщать результаты современных научных исследований для целей преподавания профессиональных дисциплин в высших учебных заведениях

**ПК-4:** способностью использовать результаты исследований для совершенствования математического и программного обеспечения, в том числе в области обработки и анализа экспериментальных данных

**ПК-5:** способностью к разработке новых и совершенствованию существующих методов и средств анализа, обработки информации, интеллектуального анализа данных, математического моделирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** точные решения системы уравнений газовой динамики и аналитические методы исследования начальных и краевых задач

**Уметь:** строить решения задачи Коши, задачи Гурса и характеристической задачи Коши

**Владеть:** использованием метода степенных и характеристических рядов

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Построение дифференциальных математических моделей сплошной среды

Раздел 2. Постановка начальных и краевых задач для уравнений газовой динамики

Раздел 3. Решения начально-краевых задач и точные решения для уравнений газовой динамики

# Б1.В.ДВ.02.03 Интеллектуальные производственные системы

Объем дисциплины (модуля) 2 ЗЕТ (72 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ознакомить аспирантов с управлением жизненным циклом изделия, методикой проектирования и эксплуатации автоматизированных производств, принципами построения и функционирования современных мехатронных систем

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-2:** владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

**ПК-1:** способностью адаптировать и обобщать результаты современных научных исследований для целей преподавания профессиональных дисциплин в высших учебных заведениях

**ПК-4:** способностью использовать результаты исследований для совершенствования математического и программного обеспечения, в том числе в области обработки и анализа экспериментальных данных

**ПК-5:** способностью к разработке новых и совершенствованию существующих методов и средств анализа, обработки информации, интеллектуального анализа данных, математического моделирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** этапы комплексного подхода к управлению жизненным циклом изделия, этапы и методы его разработки

**Уметь:** разрабатывать структурную схему комплексного жизненного цикла изделия

**Владеть:** программирования продуктов для управления жизненным циклом изделия

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Промышленная автоматизация: движение от САПР к PLM

Раздел 2. Системы инженерного расчета и анализа деталей и сборочных единиц

Раздел 3. Системы анализа и моделирования технологической подготовки производства

Раздел 4. Системы проектирования технологических процессов

# Б1.В.02 Методология научных исследований

Объем дисциплины (модуля) 4 ЗЕТ (144 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: в содержательном плане показывает эволюцию фундаментальных концептуальных и теоретических положений и гипотез, представленных в классических и современных трудах отечественных и зарубежных ученых, специализирующихся в области методологии исследований

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-1:** владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

**ОПК-2:** владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

**ОПК-3:** способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

**ОПК-4:** готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности

**ОПК-5:** способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях

**ОПК-6:** способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав

**ОПК-7:** владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности

**ПК-1:** способностью адаптировать и обобщать результаты современных научных исследований для целей преподавания профессиональных дисциплин в высших учебных заведениях

**ПК-3:** способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, изменению научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности

**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

**УК-3:** готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

**УК-5:** способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:** Основные понятия и определения исследовательской деятельности и научного творчества, основные виды информационных источников для научных исследований, характеристику и содержание этапов научного исследования, сущность исследовательской деятельности и научного творчества, методы сбора и обработки информации, методологию научных исследований в профессиональной области, основы организации командной работы при реализации опытно-экспериментальной работы, НИР, ОКР, а так же выпуске продукции.

**Уметь:** Применять механизмы исследования и их модификации и трансформации, формировать ссылки и цитировать информацию в рукописи, формулировать научно-техническую проблему научного исследования, применять методологические основы исследования, механизмов их модификации и трансформации, разрабатывать рабочую гипотезу, формулировать гипотезы, виды гипотез, основные требования к научной гипотезе, разрабатывать и применять методологические основы исследования, механизмов их модификации и трансформации, составлять программу научного исследования и выбирать методики исследования общепринятые в российских и международных исследовательских коллективах.

**Владеть:** Современным понятийно-категориальным аппаратом и основными методами научного исследования, навыками работы с источниками, методикой ведения записей, методикой работы над рукописью исследования, особенностями подготовки и оформления с точки зрения заимствования информации, методиками исследования в области профессиональной деятельности, новейшими методами научного исследования, методами работы с каталогами и картотеками, методикой работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления, методологией научных исследований в профессиональной деятельности, методами работы с каталогами и картотеками с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, навыками внедрения результатов исследования, а так же способностью работать в научно-исследовательских коллективах.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Наука как система

Раздел 2. Понятие методология

Раздел 3. Научное исследование и его этапы. Методы исследования.

Раздел 4. Библиотечно-библиографическая классификация (ББК)
---

Раздел 5. Работа над рукописью исследования
---



# Б1.В.ДВ.03.01 Теория принятия решений и методы ОПТИМИЗАЦИИ

Объем дисциплины (модуля) 4 ЗЕТ (144 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

формирование у обучающихся углубленных профессиональных компетенций, знаний о методологии теории принятия решений применительно к проектированию систем поддержки принятия решений, приобретение навыков поиска оптимальных решений.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ПК-4:** способностью использовать результаты исследований для совершенствования математического и программного обеспечения, в том числе в области обработки и анализа экспериментальных данных

**ПК-5:** способностью к разработке новых и совершенствованию существующих методов и средств анализа, обработки информации, интеллектуального анализа данных, математического моделирования

**ПК-6:** способность к разработке методов и алгоритмов оптимизации, управления и интеллектуальной поддержки принятия решения в технических, компьютерных и социально-экономических системах

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** технологии и методы моделирования и нахождения оптимальных решений

**Уметь:** пользоваться современными программными пакетами и совершенствовать заложенные в них методы оптимизации

**Владеть:** навыками моделирования и использования в современных методов принятия решений

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Формализация задач ТПР

Раздел 2. Детерминированные системы

Раздел 3. Плохоструктурированные задачи

Раздел 4. Теория игр

Раздел 5. Сетевое планирование и управление

# Б1.В.ДВ.03.02 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Объем дисциплины (модуля) 4 ЗЕТ (144 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

формирование у обучающихся знаний, умений и навыков использования методов математического моделирования и принципов разработки математических моделей, которые позволят сформировать профессиональные компетенции для дальнейшего эффективного, как с технической, так и экономической точек зрения, выполнения функций по расчету и проектированию механических систем, применяя современные методы математического моделирования, численные методы, относящихся к решению нелинейных уравнений в частных производных.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ПК-4:** способностью использовать результаты исследований для совершенствования математического и программного обеспечения, в том числе в области обработки и анализа экспериментальных данных

**ПК-5:** способностью к разработке новых и совершенствованию существующих методов и средств анализа, обработки информации, интеллектуального анализа данных, математического моделирования

**ПК-6:** способность к разработке методов и алгоритмов оптимизации, управления и интеллектуальной поддержки принятия решения в технических, компьютерных и социально-экономических системах

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:** решения системы уравнений с частными производными 1-го порядка; решения системы уравнений гиперболического типа; решения системы уравнений газовой динамики; дифференциальные законы сохранения в сплошной среде для построения математических моделей; современные численные методы решений нелинейных уравнений в частных производных; основные программные комплексы, моделирующие сплошную среду; теорию создания перспективных компьютерных комплексов; теорию создания программного обеспечения; теорию создания многопроцессорных компьютерных комплексов;

интегральные и дифференциальные законы сохранения в сплошной среде

**Уметь:** строить численные решения задачи Коши; строить численные решения характеристической задачи Коши; строить численные решения задачи Гурса; использовать дифференциальные законы сохранения в сплошной среде для построения математических моделей; строить алгоритмы программ, в том числе алгоритмы распараллеливания; использовать пакеты прикладных программ “MathCad” и “MatLab”; применять пакеты прикладных программ; проводить высокопроизводительные вычисления на суперкомпьютерах; создавать компьютерные программы и комплексы; строить алгоритмы программ, в том числе алгоритмы распараллеливания

**Владеть:** владеть методом степенных и характеристических рядов; владеть навыками разработки и регистрации новых программных продуктов; методами эксплуатация перспективных компьютерных систем; методом степенных рядов; методом характеристических рядов; численными методами: характеристик, прогонки, Галеркина; методами эксплуатация пакетов прикладных программ; методами эксплуатация перспективных компьютерных комплексов; навыками разработки новых программных комплексов с распараллеливанием счета; численными методами: характеристик, прогонки, Галеркина

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Раздел 2. Разностные методы решения уравнений математической физики. Методы оптимизации и технологии разработки программных продуктов.

# Б1.В.ДВ.03.03 Интеллектуальные технологии управления техническими системами

Объем дисциплины (модуля) 4 ЗЕТ (144 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Практическое изучение средств и методов, используемых при моделировании технических систем. В данном курсе предполагается ознакомить аспирантов с современными методами имитационного и математического моделирования сложных систем, уделяя особое внимание методам, созданным на основе искусственного интеллекта. Поскольку моделирование является одним из направлений использования методики компьютерного эксперимента, планируется изучение и практическое использование программных пакетов MatLab+Simulink, предназначенных для моделирования сложных систем.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ПК-4:** способностью использовать результаты исследований для совершенствования математического и программного обеспечения, в том числе в области обработки и анализа экспериментальных данных

**ПК-5:** способностью к разработке новых и совершенствованию существующих методов и средств анализа, обработки информации, интеллектуального анализа данных, математического моделирования

**ПК-6:** способность к разработке методов и алгоритмов оптимизации, управления и интеллектуальной поддержки принятия решения в технических, компьютерных и социально-экономических системах

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:** основные методы интеллектуального управления сложными системами в различных областях науки и техники: инженерии знаний и рассуждениях на знаниях; обработке нечеткой информации и нечетком управлении; нейросетевой обработке информации и нейросетевом управлении; эволюционном моделировании и генетических алгоритмах управления.

**Уметь:** использовать основные механизмы, указанные в предыдущем пункте в разрабатываемых моделях интеллектуальных управляющих систем при формировании управляющих воздействий в условиях неопределенной или неполностью определенной информации.

**Владеть:** построения моделей интеллектуальных управляющих систем для управления робототехническими и мехатронными системами.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Общие вопросы имитационного моделирования

Раздел 2. Простые модели.

Раздел 3. Моделирование сложных систем и процессов

Раздел 4. Динамические системы и системная динамика.

Раздел 5. Модели коллективного поведения и мультиагентные системы.

Раздел 6. Моделирование систем управления в среде MatLab+Simulink.

Раздел 7. Моделирование механических систем в среде MatLab+Simulink.

# Б1.В.03 Математическое моделирование с использованием пакетов прикладных программ

Объем дисциплины (модуля) 2 ЗЕТ (72 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Последовательное, на основе изученного курса математики в объеме, предусмотренном направлениями подготовки магистратуры или специалитета по специальностям ВПО развитие способностей обучающихся к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к использованию законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, в том числе при решении нестандартных задач, требующих глубокого анализа их сущности с естественнонаучных позиций; к работе с компьютером как средством управления, в том числе в режиме удаленного доступа, к работе с программными средствами общего и специального назначения, к осуществлению планирования, постановке и проведению теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей, к разработке вариантов решения проблемы, составлению алгоритмов и программ, анализу вариантов, прогнозированию последствий, нахождению компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-2:** владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

**ПК-4:** способностью использовать результаты исследований для совершенствования математического и программного обеспечения, в том числе в области обработки и анализа экспериментальных данных

**ПК-5:** способностью к разработке новых и совершенствованию существующих методов и средств анализа, обработки информации, интеллектуального анализа данных, математического моделирования

**ПК-6:** способность к разработке методов и алгоритмов оптимизации, управления и интеллектуальной поддержки принятия решения в технических, компьютерных и социально-экономических системах

**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

## В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** методы экспериментального и теоретического исследования в профессиональной области, методы обработки и анализа экспериментальных данных современными программными средствами, существующие средства анализа, обработки информации, интеллектуального анализа данных, математического моделирования, методы и алгоритмы оптимизации, управления и интеллектуальной поддержки принятия решения в технических, компьютерных и социально-экономических системах, современные научные достижения, новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, численные и аналитические методы моделирования, комплексы программ для их реализации, способы их совершенствования и языки программирования для реализации методов теоретического и экспериментального исследования с использованием современных методов планирования эксперимента, с использованием методов математического моделирования и современных пакетов прикладных программ

**Уметь:** разрабатывать планы и программы для организации инновационной деятельности с использованием математических моделей и современных ППП и анализа результатов моделирования; обрабатывать и анализировать экспериментальные данные современными программными средствами; совершенствовать математическое программное обеспечение в области обработки экспериментальных данных; применять методы разработки новых и совершенствования существующих средств анализа, обработки информации, интеллектуального анализа данных, математического моделирования; применять методы разработки новых и совершенствования существующих средств анализа, обработки информации, интеллектуального анализа данных, математического моделирования; применять способы реализации методов и алгоритмов оптимизации, управления и интеллектуальной поддержки принятия решения в технических, компьютерных и социально-экономических системах современными программными средствами; применять методы анализа и оценки современных научных достижений, новых идей при решении исследовательских и практических задач по специальности; составлять математические модели изучаемых явлений и создавать алгоритмы их реализующие, использовать результаты исследования для совершенствования моделирования, численных методов и комплексов программ с применением в смежных областях исследования, с дальнейшей самостоятельной постановкой задач разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности с использованием математического моделирования и анализа результатов моделирования

**Владеть:** владеть методами моделирования с пониманием реализации их в различных программных комплексах с разработкой кодов; методами разработки новых и совершенствования существующих средств анализа, обработки информации, интеллектуального анализа данных, математического моделирования современными программными средствами и методиками их использования в математическом моделировании; способами реализации методов и алгоритмов оптимизации, управления и интеллектуальной поддержки принятия решения в технических, компьютерных и социально-экономических системах современными программными средствами; методами анализа и оценки современных научных достижений, новых идей при решении исследовательских и практических задач по специальности; методами моделирования с пониманием реализации их в различных программных комплексах с разработкой кодов

<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
Раздел 1. Современное математическое программное обеспечение
Раздел 2. Система MathCAD
Раздел 3. Система MatLab
Раздел 4. Имитационное моделирование

# ФТД.В.01 Численные методы

Объем дисциплины (модуля) 1 ЗЕТ (36 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формирование у обучающихся углубленных профессиональных знаний о методологии теории численных методов применительно к проектированию технических систем, приобретение аспирантами навыков поиска оптимальных решений, овладение культурой научного исследования в области численных методов, приобретение умений использовать результаты научных исследований для совершенствования математического обеспечения.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-2:** владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

**ПК-4:** способностью использовать результаты исследований для совершенствования математического и программного обеспечения, в том числе в области обработки и анализа экспериментальных данных

**ПК-6:** способность к разработке методов и алгоритмов оптимизации, управления и интеллектуальной поддержки принятия решения в технических, компьютерных и социально-экономических системах

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:** технологии и методы моделирования и нахождения численных решений

**Уметь:** пользоваться современными программными пакетами и совершенствовать заложенные в них методы

**Владеть:** навыками моделирования и использования в современных методах принятия решений

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Математические модели

Раздел 2. Численные методы



# ФТД.В.02 Нейросетевые технологии

Объем дисциплины (модуля) 1 ЗЕТ (36 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины: подготовка аспирантов к профессиональной и научной деятельности и формирование представления основ моделирования систем разной природы с помощью нейронных сетей.  
Задачи дисциплины: приобретение знаний, необходимых для применения при проектировании нечетких систем, построении базы нечетких правил и ее упрощении.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-3:** способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

**ПК-4:** способностью использовать результаты исследований для совершенствования математического и программного обеспечения, в том числе в области обработки и анализа экспериментальных данных

**ПК-6:** способность к разработке методов и алгоритмов оптимизации, управления и интеллектуальной поддержки принятия решения в технических, компьютерных и социально-экономических системах

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:** основные методы интеллектуального управления сложными системами в различных областях науки и техники

**Уметь:** использовать основные механизмы в разрабатываемых моделях интеллектуальных управляющих систем при формировании управляющих воздействий в условиях неопределенной или неполностью определенной информации.

**Владеть:** построения моделей интеллектуальных управляющих систем для управления робототехническими и мехатронными системами.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Нейронные сети. Основные понятия, архитектура, процедуры обучения

Раздел 2. Персептроны

# ФТД.В.03 Правовые аспекты сопровождения лиц с ОВЗ (Специализированная адаптационная дисциплина)

Объем дисциплины (модуля) 1 ЗЕТ (36 час)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основной целью дисциплины - является формирование необходимых знаний для выполнения функций по обеспечению сопровождения лиц с ограниченными возможностями здоровья.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-4:** готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности

**ПК-3:** способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, изменению научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности

**УК-5:** способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:** принципы и правила организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности; содержательные характеристики профессионального профиля деятельности; содержание этических норм профессиональной деятельности.

**Уметь:** составлять план и рекомендации по организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности; мотивировать совершенствование профессиональной деятельности; формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.

**Владеть:** навыками организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности; навыками разработки методического сопровождения научного исследования, изменения педагогического профиля своей профессиональной деятельности; способностью и готовностью использовать углублённые знания правовых, этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Основные сведения о требованиях законодательства об обеспечении доступа лиц с ОВЗ к объектам и услугам пассажирского транспорта.

Раздел 2. Нозологические группы

Раздел 3. Этика и способы общения с лицами с ОВЗ