

## АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

Направление подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»  
ОПОП аспирантуры «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)»

*Очная форма обучения*

*Аннотация дисциплины*

### **Б1.Б.01 «История и философия науки»**

*Цель освоения дисциплины* - ввести аспирантов и соискателей учёных степеней всех научных специальностей в общую проблематику истории и философии науки.

*Задачи дисциплины:*

- рассмотрение науки в широком социокультурном контексте и в её историческом развитии;
- исследование проблем кризиса современной техногенной цивилизации, глобальных тенденций смены научной картины мира, типов научной рациональности, систем ценностей, на которые ориентируются учёные;
- анализ основных мировоззренческих проблем, возникающих в науке на современном этапе её развития;
- получение представлений о тенденциях исторического развития науки.

### **Содержание дисциплины**

Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры. Современная философия науки как изучение общих закономерностей научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте. Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и базисные ценности. Ценность научной рациональности. Особенности научного познания. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование науки как профессиональной деятельности. Структура теоретического знания. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок технической цивилизации. Различные подходы к определению социального института науки.

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
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: – основные методы научного познания;

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>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные концепции современной истории философии науки, сущность и стадии эволюции науки, механизмы порождения нового знания, философские проблемы науки и научного познания;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения</li> </ul>
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методологию и этапы научных исследований, особенности коллективной научной деятельности;</li> </ul>
УК-5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– этические нормы в профессиональной деятельности (научно-исследовательской и преподавательской), знать возможные последствия нарушения норм профессиональной деятельности;</li> </ul>
УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методологию самообразования, основные принципы отбора направлений самообучения, особенности научного творчества;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ставить перед собой цели профессионального и личностного развития, формировать конкретный план действий по их достижению;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками самостоятельной творческой работы, умением планирования и организации своего труда;</li> </ul>

Дисциплина является обязательной, относится к базовой части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен.*

*Аннотация дисциплины*

**Б1.Б.02 «Иностранный язык»**

*Цель освоения дисциплины:* формирование у аспирантов умений использовать иностранный язык в научной и профессиональной деятельности и повышение их профессиональной компетентности.

*Задачи дисциплины:*

- совершенствовать полученные в высшей школе знания, навыки и умения по иностранному языку для правильного использования в научной сфере письменного и устного общения;
- выработать у аспирантов навыки свободного чтения и перевода иностранной литературы по специальности;
- развить умение оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или реферата на иностранном языке;
- сформировать у аспирантов навыки устной речи в сфере профессиональной деятельности, а именно, делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта;
- подготовить аспиранта к сдаче кандидатского экзамена, который является значимым компонентом аттестации научного работника и обязателен для присуждения ученой степени кандидата наук.

**Содержание дисциплины:**

обучение речевой деятельности на оригинальных источниках, на базе которых совершенствуются речевые навыки и умения в области чтения, перевода, реферирования, говорения, аудирования и письма. На основе тех же учебных материалов совершенствуются и углубляются знания в области фонетики, лексики, грамматики.

**Разделы дисциплины:**

Тема 1. Особенности английского (немецкого/французского) научно-технического текста.

Тема 2. A Scientific Work of a Post-graduate & Researcher (Wissenschafts- und Forschungsarbeit eines Aspiranten/ Un travail de recherche d'un post-diplômé et chercheur).

Тема 3. Personal Information (Information personnelle/ Persönliche Informationen).

Тема 4. My Research Work (Mon travail de recherche/Meine Wissenschafts- und Forschungsarbeit).

Тема 5. Неличные формы глагола (инфинитивные) на основе статей по специальности аспиранта.

Тема 6. Составление реферата научных статей.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:**

Коды компетенций	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных	<i>Знать:</i> - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной

	исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах. <i>Уметь:</i> - следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач. <i>Владеть:</i> - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<i>Уметь:</i> - реферировать научную литературу, готовить научные обзоры, аннотации, составлять рефераты и библиографии на государственном и иностранном языках. <i>Владеть:</i> - навыками общения на иностранном языке в области научной специализации.
УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<i>Уметь:</i> - ставить перед собой цели профессионального и личностного развития, формировать конкретный план действий по их достижению. <i>Владеть:</i> - навыками самостоятельной работы, умением планирования и организации своего труда.

Дисциплина является обязательной, относится к базовой части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: *практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен.*

#### *Аннотация дисциплины*

### **Б1.Б.03 Специальная дисциплина по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника»**

*Цель освоения дисциплины* - получение теоретических знаний и практических навыков работы с требованиями к информационным системам (ИС), а также получение теоретических знаний и практических навыков при выполнении основных задач архитектора и дизайнера в процессе проектирования и визуального моделирования на UML, согласно современной методологии.

*Задачи дисциплины:* формирование системы базовых знаний в области проектирования современных ЭВМ, комплексов, сетей и информационных систем на основе новых физических и технических принципов; формирование специальных знаний в области построения проектных моделей программного обеспечения и информационных

систем; систематизация и закрепление практических навыков и умений по проектированию ИС.

### Содержание дисциплины

Архитектура современных ЭВМ комплексов, сетей и ИС. Проектирование информационной системы (ИС). Понятия и структура проекта ИС. Требования к эффективности и надежности проектных решений. Основные компоненты технологии проектирования ИС. Методы и средства проектирования ИС. Каноническое проектирование ИС. Стадии и этапы процесса проектирования ИС. Состав, содержание и принципы организации информационного обеспечения ИС. Проектирование документальных БД. Проектирование фактографических БД. Принципы и особенности проектирования интегрированных ИС. Система управления информационными потоками как средство интеграции приложений ИС. Понятие типового элемента. Технологии параметрически-ориентированного и модельно-ориентированного проектирования. Автоматизированное проектирование ИС с использованием CASE-технологии. Функционально-ориентированный и объектно-ориентированный подходы. Межсистемные интерфейсы и драйверы; интерфейсы в распределенных системах. Стандартные методы совместного доступа к базам и программам в сложных информационных системах.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов 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: основные методы научно-исследовательской деятельности, методологию и принципы критического анализа и оценки современных научных достижений по выбранной теме научного исследования, методы генерации новых идей Уметь: проводить критический анализ современных научных достижений при решении исследовательских и практических задач, в т.ч. в междисциплинарных областях Владеть: навыками систематизации и аналитического восприятия основных идей, представленных в научной литературе
УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знать: методологию самообразования, основные принципы отбора направлений самообучения, особенности научного творчества Уметь: ставить перед собой цели профессионального и личностного развития, формировать конкретный план действий по их достижению Владеть: навыками самостоятельной творческой работы, умением планирования и организации своего труда
ОПК-1	Владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знать: сложившиеся практики, методы и способы решения исследовательских задач в соответствующей профессиональной области, информационные и мультимедийные технологии, используемые в науке и технике Уметь: обосновывать выбор темы научного

		<p>исследования, формулировать проблему, ставить цели и задачи исследования, а также обосновывать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач</p> <p>Владеть: навыками использования информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы по тематике проводимых исследований</p>
ОПК-2	<p>Владеть культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знать: методы и алгоритмы решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах</p> <p>Уметь: применять методы и алгоритмы решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах</p> <p>Владеть: методами и алгоритмами решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах</p>
ОПК-3	<p>Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: осуществлять отбор учебного материала с учетом достижений науки в соответствии с выбранной научной специальностью, использовать результаты научных исследований в образовательной деятельности</p> <p>Владеть: навыками общения и взаимодействия педагога высшей школы с обучающимися</p>
ОПК-4	<p>Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: особенности научного творчества как сферы профессиональной деятельности, основы организации труда научных работников</p> <p>Уметь: распределять обязанности между членами исследовательского коллектива в соответствии с их профессиональным опытом и уровнем квалификации</p> <p>Владеть: навыками организации самостоятельной исследовательской работы членов научного коллектива, навыками контроля выполнения этапов научных исследований</p>
ОПК-5	<p>Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях</p>	<p>Знать: методы разработки специального программного обеспечения систем управления</p> <p>Уметь: разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение систем управления и механизмов принятия решений в социальных и экономических системах</p> <p>Владеть: механизмами принятия решений в социальных и экономических системах</p>
ОПК-6	<p>Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской</p>	<p>Знать: современные методы решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах</p> <p>Уметь: применять новые информационные технологии в решении задач управления и</p>

	деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	принятия решений в социальных и экономических системах Владеть: навыками решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах
ОПК-7	Владеть методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	Знать: правовые основы регулирования научно-технической деятельности в РФ и системы подготовки научно-педагогических кадров, основные инструменты государственной поддержки научной деятельности Уметь: готовить документы для участия в научных конкурсах (тендерах, грантах), оформлять проектную отчетную документацию Владеть: навыками оформления научных публикаций в научных изданиях, в т.ч. индексируемых в отечественных и зарубежных базах данных и системах учета, публичного представления результатов научных исследований
ОПК-8	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знать: методы формализации и постановки задач управления в социальных и экономических системах Уметь: применять методы формализации и постановки задач управления в социальных и экономических системах Владеть: навыками формализации и постановки задач управления в социальных и экономических системах

Дисциплина является обязательной, относится к базовой части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен.*

#### *Аннотация дисциплины*

##### Б1.В.01 «Педагогика высшей школы»

*Цель освоения дисциплины* - развитие компетентности преподавателей высшей школы в сфере педагогики, истории образования и научно-исследовательской деятельности; овладение обучающимися теоретико-методологическими и практико-ориентированными основами педагогики высшей школы.

#### *Задачи дисциплины:*

формирование системы знаний общих основ педагогики высшей школы, методологии научных исследований в педагогике, теоретических основ и методики воспитания, основ социальной педагогики, педагогики межнационального общения;

формирование умений использования категориального аппарата, основ теории и методики при моделировании воспитательных систем, проектировании деятельности

педагога, конструировании педагогического взаимодействия субъектов воспитательного процесса;

дать характеристику достижениям, проблемам и тенденциям развития педагогики высшей школы;

вести в проблематику изучения педагогики и психологии профильной и высшей школы;

раскрыть основные психологические особенности юношеского возраста;

определить предмет и методы педагогики высшей школы;

представить психологические основы организации совместной деятельности преподавателя и студентов;

обозначить механизмы развития личности;

раскрыть сущность функционирования малых социальных групп;

дать характеристику высшему и профильному образованию России;

проанализировать сущность, принципы, методы и основные направления воспитания;

раскрыть сущность основных компонентов процесса обучения как дидактической системы (цель, задачи, содержание, методы, средства, формы организации, принципы и результаты обучения);

формирование ценностного отношения к профессионально-педагогической деятельности, потребности и готовности к профессионально-личностному саморазвитию и самосовершенствованию.

### Содержание дисциплины

Педагогика высшей школы, её роль и место в учебном процессе вуза. Методология и методы исследования. Наука. Теория. Практика. Тенденции развития мирового образовательного пространства. Дидактика как наука о теориях образования. Общие основы теории воспитания в высшей школе. Педагогические технологии. Характеристика особенностей современного студента вуза. Модель личности студента высшей школы. Квалификационная характеристика преподавателя вуза. Права и обязанности преподавателя высшей школы.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	<i>знать:</i> – этические нормы в профессиональной деятельности (научно-исследовательской и преподавательской), знать возможные последствия нарушения норм профессиональной деятельности; <i>уметь:</i> – принимать адекватные педагогические меры по недопущению возникновения конфликтных ситуаций в учебном процессе, корректно выходить из них; <i>владеть:</i> – элементами педагогической культуры и этики, культуры речи.
УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и	<i>знать:</i> – методологию самообразования, основные принципы отбора направлений самообучения, особенности научного творчества;



	личностного развития	<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ставить перед собой цели профессионального и личностного развития, формировать конкретный план действий по их достижению;</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками самостоятельной творческой работы, умением планирования и организации своего труда.</li> </ul>
ОПК-8	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные требования и квалификационную характеристику педагога высшей школы.</li> </ul>
ПК-7	способность преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) или проводить отдельные виды учебных занятий по программам бакалавриата и (или) дополнительной профессиональной подготовки (ДПП)	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– педагогические, психологические и методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида;</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы в процессе проведения учебных занятий, применять современные технологии профессионально-ориентированного обучения;</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками контроля и оценки освоения учебного курса, дисциплины (модуля), применения современных оценочных средств, обеспечения объективности оценки обучающихся.</li> </ul>
ПК-8	способность разрабатывать учебно-методическое обеспечение реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и (или) дополнительной профессиональной подготовки (ДПП)	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– законодательство Российской Федерации об образовании и о персональных данных, локальные нормативные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса, требования к разработке образовательных программ, рабочим программам дисциплин, оценочным и методическим материалам;</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать и обновлять рабочие программы, учебные пособия, методические материалы, в том числе оценочные средства, обеспечивающие реализацию учебных курсов, дисциплин (модулей);</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки планов учебных занятий (семинарских, практических занятий, лабораторных работ и др.) с использованием</li> </ul>

		современных педагогических методов и технологий профессионально ориентированного обучения.
ПК-9	способность организовывать научно-исследовательскую, проектную, учебно-профессиональную и иную деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) дополнительной профессиональной подготовки (ДПП)	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы и технологию организации научно-исследовательской и проектной деятельности;</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять актуальную тематику и формулировать темы исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП;</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками оказания методической помощи обучающимся в выборе темы и выполнении основных этапов проектных и исследовательских работ.</li> </ul>

Дисциплина является обязательной, относится к вариативной части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен.*

#### *Аннотация дисциплины*

#### **Б1.В.02 «Организация и управление научными исследованиями»**

*Цель освоения дисциплины* - формирование у студентов компетенции по выполнению индивидуальных и коллективных научных исследований в соответствующей профессиональной сфере.

*Задачи дисциплины:*

- овладение аспирантами базовыми знаниями в области организации и осуществления научного исследования в соответствии с профилем подготовки;
- формирование навыков участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач, способностей управления научным коллективом;
- изучение методов и технологий научных коммуникаций в избранной сфере научной деятельности;
- формирование представления о состоянии сферы научных исследований в Российской Федерации, политике государства и мерах государственной и негосударственной поддержки развития науки в образовательных и научных организациях;
- изучение правовых основ подготовки научных кадров в системе высшего образования, порядка присуждения ученых степеней и званий;
- изучение системы организации и управления научными исследованиями в РГРТУ.

#### **Содержание дисциплины**

Понятие и основные системные признаки научного исследования. Научные коммуникации как средство обмена новыми знаниями. Коллективный интеллект как результат синергетической деятельности научного коллектива, его значение и особенности. Конфликт: понятие, составные элементы, структура. Состояние и уровень развития научной и образовательной сферы РФ. Типология федеральных целевых и ведомственных программ. Структура управления научными

исследованиями в вузе. Статьи затрат на НИР. Смета затрат на НИР. Отчетные финансовые документы. Федеральный закон «Об образовании в РФ». Номенклатура научных специальностей.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<i>знать:</i> – методологию и этапы научных исследований, особенности коллективной научной деятельности.
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<i>знать:</i> – типы, методы и технологии научной коммуникации.
УК-5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	<i>знать:</i> – этические нормы в профессиональной деятельности (научно-исследовательской и преподавательской), знать возможные последствия нарушения норм профессиональной деятельности; <i>уметь:</i> – корректно вести научную дискуссию и полемику, аргументированно отстаивать собственную позицию по заданной научной тематике; <i>владеть:</i> – навыками следования принятым в научном сообществе этическим нормам при подготовке научных публикаций, при юридическом оформлении результатов научных исследований.
УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<i>уметь:</i> – ставить перед собой цели профессионального и личностного развития, формировать конкретный план действий по их достижению; <i>владеть:</i> – навыками самостоятельной творческой работы, умением планирования и организации своего труда.
ОПК-2	владеть культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	<i>знать</i> – способы приобретения новых знаний с помощью информационно-коммуникационных технологий
ОПК-4	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	<i>знать:</i> – особенности научного творчества как сферы профессиональной деятельности, основы организации и оплаты труда научных работников.
ОПК-6	способность представлять полученные результаты	<i>знать:</i>

	научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	<ul style="list-style-type: none"> <li>– требования к подготовке научного отчета, статьи, доклада, а также презентационных материалов с учетом соблюдения авторских прав</li> </ul> <i>уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– готовить и редактировать тексты научного и профессионального назначения</li> </ul> <i>владеть:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками публичной коммуникации (представление доклада, презентации, сообщения)</li> </ul>
ПК-5	готовность планировать и публично представлять результаты научных исследований по выбранной научной тематике	<i>знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правовые основы регулирования научно-технической деятельности в РФ и системы подготовки научно-педагогических кадров, основные инструменты государственной поддержки научной деятельности;</li> </ul> <i>уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– готовить документы для участия в научных конкурсах (тендерах, грантах), оформлять проектную и отчетную документацию;</li> </ul> <i>владеть:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками оформления научных публикаций в рецензируемых научных изданиях, в т.ч. индексируемых в отечественных и зарубежных базах данных и системах учета, публичного представления результатов научной деятельности.</li> </ul>

Дисциплина является обязательной, относится к вариативной части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *зачет.*

#### *Аннотация дисциплины*

### **Б1.В.03 «ТЕХНОЛОГИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ»**

*Цель освоения дисциплины* - развитие компетентности преподавателей высшей школы в сфере педагогических технологий и научно-исследовательской деятельности; овладение аспирантом теоретико-методологическими и практико-ориентированными основами технологий профессионально-ориентированного обучения.

#### *Задачи дисциплины:*

формирование системы знаний общих основ педагогических технологий, методологии научных исследований в педагогике, теоретических основ и методики обучения;

формирование умений использования категориального аппарата, основ теории и методики при моделировании, проектировании деятельности педагога, конструировании педагогического взаимодействия субъектов педагогического процесса;

представить психологические основы организации совместной деятельности преподавателя и студентов в рамках образовательного процесса;

раскрыть сущность основных технологий профессионально-ориентированного обучения;

формирование ценностного отношения к профессионально-педагогической деятельности, потребности и готовности к профессионально-личностному саморазвитию и самосовершенствованию.

### Содержание дисциплины

Проблема технологий обучения в исторической ретроспективе. Теоретические характеристики современных технологий обучения в высшей школе. Классификация технологий профессионально ориентированного обучения. Технологии обучения. Дистанционное образование. Активные методы обучения. Проблемное обучение. Витagenное обучение. Педагогические технологии авторских школ и авторские технологии обучения.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	<i>знать:</i> – этические нормы в профессиональной деятельности (научно-исследовательской и преподавательской), знать возможные последствия нарушения норм профессиональной деятельности; <i>уметь:</i> – принимать адекватные педагогические меры по недопущению возникновения конфликтных ситуаций в учебном процессе, корректно выходить из них; <i>владеть:</i> – элементами педагогической культуры и этики, культуры речи.
УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<i>знать:</i> – методологию самообразования, основные принципы отбора направлений самообучения, особенности научного творчества; <i>уметь:</i> – ставить перед собой цели профессионального и личностного развития, формировать конкретный план действий по их достижению; <i>владеть:</i> – навыками самостоятельной творческой работы, умением планирования и организации своего труда.
ОПК-8	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<i>знать:</i> – основные требования и квалификационную характеристику педагога высшей школы.
ПК-7	способность преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) или проводить отдельные виды учебных занятий по программам бакалавриата и (или) дополнительной	<i>знать:</i> – педагогические, психологические и методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида; <i>уметь:</i> – использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы в процессе

	профессиональной подготовки (ДПП)	<p>проведения учебных занятий, применять современные технологии профессионально-ориентированного обучения;</p> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками контроля и оценки освоения учебного курса, дисциплины (модуля), применения современных оценочных средств, обеспечения объективности оценки обучающихся.</li> </ul>
ПК-8	<p>способность разрабатывать учебно-методическое обеспечение реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и (или) дополнительной профессиональной подготовки (ДПП)</p>	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– законодательство Российской Федерации об образовании и о персональных данных, локальные нормативные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса, требования к разработке образовательных программ, рабочим программам дисциплин, оценочным и методическим материалам;</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать и обновлять рабочие программы, учебные пособия, методические материалы, в том числе оценочные средства, обеспечивающие реализацию учебных курсов, дисциплин (модулей);</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки планов учебных занятий (семинарских, практических занятий, лабораторных работ и др.) с использованием современных педагогических методов и технологий профессионально ориентированного обучения.</li> </ul>
ПК-9	<p>способность организовывать научно-исследовательскую, проектную, учебно-профессиональную и иную деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) дополнительной профессиональной подготовки (ДПП)</p>	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы и технологию организации научно-исследовательской и проектной деятельности;</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять актуальную тематику и формулировать темы исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП;</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками оказания методической помощи обучающимся в выборе темы и выполнении основных этапов проектных и исследовательских работ.</li> </ul>

Дисциплина является обязательной, относится к вариативной части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и заочной формам обучения на 2 курсе в 3 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен.*



*Аннотация дисциплины*

**Б1.В.04 «ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ  
РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

*Цель освоения дисциплины* - сформировать у аспирантов компетенции по подготовке к проведению, организации и принятию управленческих решений, направленных на получение научных результатов при выполнении индивидуальных и коллективных научных исследований в соответствующей профессиональной сфере, основанных на правовых знаниях в области оценки, защиты и управления результатов интеллектуальной деятельности.

*Задачи дисциплины:*

формирование у аспирантов научно-исследовательской компетентности как составной части их профессиональной подготовки;

получение основ правовых знаний в области охраны, защиты и управления результатов интеллектуальной деятельности и возможных последствиях нарушений норм профессиональной деятельности (научно-исследовательской и преподавательской);

овладение навыками следования принятым в научном сообществе этическим и правовым нормам при подготовке научных публикаций, а так же при юридическом оформлении результатов научных исследований;

изучение и формирование правовых основ об управление исключительными правами на научные и (или) научно-технические результаты, полученные в ходе выполнения исследований;

изучение договорных конструкций, обеспечивающих включение результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации в хозяйственный оборот, с учетом выбора наиболее оптимальной конструкции с точки зрения налогообложения и минимизации правовых рисков.

овладение аспирантами базовыми знаниями в области оформления научных результатов в форме охраноспособных результатов;

формирование навыков и умений у аспирантов правильно толковать и применять нормы законодательства об интеллектуальной собственности при планировании и решении задач профессионального и личностного развития.

**Содержание дисциплины**

Проблема технологий обучения в исторической ретроспективе. Теоретические характеристики современных технологий обучения в высшей школе. Классификация технологий профессионально ориентированного обучения. Технологии обучения. Дистанционное образование. Активные методы обучения. Проблемное обучение. Витакенное обучение. Педагогические технологии авторских школ и авторские технологии обучения.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
УК-5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	<i>знать:</i> – этические нормы в профессиональной деятельности (научно-исследовательской), знать возможные последствия нарушения норм профессиональной деятельности; <i>владеть:</i> - навыками следования принятым в научном сообществе этическим нормам при юридическом оформлении результатов научных исследований.
УК-6	способность планировать и	<i>уметь:</i>

	решать задачи собственного профессионального и личностного развития	– ставить перед собой цели профессионального и личностного развития, формировать конкретный план действий по их достижению; <i>владеть:</i> – навыками самостоятельной работы, умением планирования и организации своего труда
ОПК-7	владеть методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	<i>знать:</i> – правовые основы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав; <i>уметь:</i> – готовить заявки на регистрацию изобретений, полезных моделей и программ для ЭВМ; <i>владеть:</i> – навыками патентного поиска в области профессиональной деятельности
ПК-6	способность использовать основы правовых знаний в области оценки, защиты и управления результатами интеллектуальной деятельности	<i>знать:</i> – правовые основы оценки, защиты и управления результатами интеллектуальной деятельности; <i>уметь:</i> – управлять исключительными правами на научные и (или) научно-технические результаты, полученные в ходе выполнения исследований <i>владеть:</i> – навыками представления научных результатов в форме охраноспособных результатов.

Дисциплина является обязательной, относится к вариативной части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и заочной формам обучения на 2 курсе в 3 семестре. Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *зачет.*

#### *Аннотация дисциплины*

### **Б1.2.В.05а «Автоматизация информационных и технологических процессов в машиностроении»**

*Цель освоения дисциплины* - сформировать у студентов знания о методах и средствах автоматизации производственных процессов и производств в машиностроении.

#### *Задачи дисциплины:*

изучения учебной дисциплины освоение студентами принципов и методов построения автоматизированных систем управления технологическими процессами на основе современных технических средств автоматизации.

#### **Содержание дисциплины**

Общие сведения об автоматизации производства. Роль и значение автоматизации производства в социально-экономическом развитии общества. Повышение уровня автоматизации - закономерность развития производства. Состояние современного промышленного производства. Механизация и автоматизация производственных процессов машиностроения, их взаимосвязь. Основные этапы развития автоматизации. Уровни



автоматизации: частичная, комплексная, полная. Автоматические и полуавтоматические системы. Степень автоматизации производственных и технологических процессов. Технико-экономические преимущества автоматизированных и автоматических систем и процессов. Социальные последствия автоматизации производства.

Состояние и перспективы автоматизации производственных и технологических процессов в машиностроении. Основные понятия и определения. Содержание, цели и задачи дисциплин, её взаимосвязь с другими дисциплинами.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компет енции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации управления	<u>Знать:</u> методы математического моделирования технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики <u>Уметь:</u> разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации <u>Владеть:</u> навыками разработки методик расчета энергетических, надежностных и эксплуатационных характеристик систем автоматизации

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 2 курсе в 4 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения: *зачет.*

#### *Аннотация дисциплины*

### **Б1.2.В.056 «Технические средства систем автоматизации»**

*Цель освоения дисциплины* - сформировать у студентов знания о принципах построения, составе, назначении, характеристиках и особенностях применения технических средств автоматизации общепромышленного и отраслевого назначения, методики их выбора для построения автоматизированных и автоматических систем регулирования и управления.

#### *Задачи дисциплины:*

освоение студентами знаний о типовых технических средствах автоматизации (ТСА): электрических, электронных, пневматических, гидравлических и комбинированных; регулирующих устройствах и автоматических регуляторах, исполнительных механизмах, интерфейсных устройствах, микропроцессорных средствах, навыков выбора технических

средств для построения современных автоматизированных и автоматических систем регулирования и управления.

#### Содержание дисциплины

Регулирующие органы. Исполнительные механизмы, их виды, характеристики и свойства. Автоматические регуляторы прямого и косвенного действия. Способы реализации типовых алгоритмов автоматического регулирования. Функциональные преобразования сигналов.

Электрические сигналы связи. Гальваническое разделение цепей. Особенности управления электрическими исполнительными механизмами (ЭИМ) постоянной скорости. Принцип действия релейно-импульсного регулятора. Структуры для реализации типовых алгоритмов регулирования при использовании ЭИМ постоянной скорости. Контактные и бесконтактные пусковые устройства для управления ЭИМ. Типовые функциональные преобразования на базе пассивных и активных электрических элементов. Реализация сложных структур автоматических систем регулирования.

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации управления	<u>Знать:</u> методы математического моделирования систем автоматизации, контроля, диагностики <u>Уметь:</u> разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение систем автоматизации <u>Владеть:</u> навыками разработки методик расчета энергетических, надежности и эксплуатационных характеристик технических средств автоматизации
ПК-7	способностью преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) или проводить отдельные виды учебных занятий по программам бакалавриата и (или) ДПП	<u>Знать:</u> учебный план и рабочую программу по выбранной дисциплине бакалавриата <u>Уметь:</u> преподавать материалы по учебному процессу выбранной дисциплины бакалавриата <u>Владеть:</u> педагогическими знаниями и приемами по выбранной дисциплине бакалавриата
ПК-8	способностью разрабатывать учебно-методическое обеспечение реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и (или) ДПП	<u>Знать:</u> методики разработки учебно-методического обеспечения выбранной дисциплины бакалавриата <u>Уметь:</u> разрабатывать учебно-методическое обеспечение выбранной дисциплины бакалавриата <u>Владеть:</u> навыками по реализации разработанного учебно-методического обеспечения

ПК-9	способностью организовывать научно-исследовательскую, проектную, учебно-профессиональную и иную деятельность обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП	<u>Знать:</u> область научных исследований по современным научно-техническим проблемам <u>Уметь:</u> ставить и обосновывать технические задачи при научных исследованиях <u>Владеть:</u> навыками организации учебно-профессиональной деятельности обучающихся по программам бакалавриата
------	---	---

Дисциплина является дисциплиной по выбору, относится к вариативной части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 2 курсе в 4 семестре.

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *зачет.*

#### *Аннотация дисциплины*

#### **Б1.2.В.06а «Автоматизированное проектирование изделий машиностроения»**

*Цель освоения дисциплины* – сформировать у студентов знания о принципах, средствах и системах автоматизированного проектирования, используемых в современном компьютеризированном машиностроительном производстве изделий машиностроения

*Задачи дисциплины:* Освоение студентами знаний об основных этапах проектирования изделий машиностроения и соответствующих компьютерных системах, обеспечивающих процесс автоматизированного проектирования, и навыков работы по проектированию.

#### **Содержание дисциплины**

Современное компьютеризированное производство. Этапы проектирования машиностроительного изделия и соответствующие системы, обеспечивающие поддержку автоматизированного проектирования. Проектирование 3D-моделей и чертежей деталей, сборочных узлов и изделий машиностроения в целом. Системы класса CAD 3D. Моделирование работы машиностроительных изделий в CAD 3D-системах. Автоматизированное формирование комплекта конструкторской документации на основе PDM-системы и дерева машиностроительного изделия. Выполнение инженерных расчетов и проектирование на основе готовых обобщенных компьютерных моделей деталей и механизмов в системах класса CAM. Разработка управляющих программ обработки деталей на основе систем класса CAM. Разработка маршрутно-операционной технологии на основе систем класса CAPP. Разработка планов производства машиностроительной продукции на основе систем ERP.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	способностью разрабатывать методики, рабочие планы и	<u>Знать</u> принципы, методы, и способы формирования 3D-моделей машиностроительных

	программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований	изделий и моделирования их работы с различными варьируемыми параметрами.  <u>Уметь</u> выполнять моделирование работы машиностроительного изделия в условиях разброса допусков на размеры, формировать выводы и отчеты по результатам моделирования.  <u>Владеть</u> средствами 3D-моделирования, представляемых современными программными комплексами.
ПК-5	готовностью планировать и публично представлять результаты научных исследований по выбранной научной тематике	<u>Знать</u> принципы формирования результатов экспериментов по моделированию работы машиностроительных изделий.  <u>Уметь</u> сделать итоговое сообщение с содержанием и результатами экспериментальных исследований по моделированию.  <u>Владеть</u> принципами публичного доклада на научно-техническом совещании (конференции) с изложением результатов эксперимента и формированием выводов.

Дисциплина по выбору студента, относится к вариативной части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен.*

#### *Аннотация дисциплины*

### **Б1.2.В.066 «Аппаратное и программное обеспечение систем ЧПУ»**

*Цель освоения дисциплины* – сформировать у студентов знания об основах разработки аппаратного и программного обеспечения систем ЧПУ современных станков, обрабатывающих центров и систем.

#### *Задачи дисциплины:*

Освоение студентами знаний о структуре аппаратных средств систем ЧПУ – стойке ЧПУ, приводах подачи, направляющих, станине, измерительных системах, особенностях архитектуры вычислительного устройства ЧПУ и принципах разработки программного обеспечения систем ЧПУ.

#### **Содержание дисциплины**

Станки, обрабатывающие центры, системы ЧПУ, стойка ЧПУ, архитектура современных систем ЧПУ, контроллеры, средства связи с объектом управления – приводами подачи и измерительными датчиками. Принципы создания современных систем класса CNC и PCNC. Модульная структура систем. Операционная система реального

времени, как основа программного обеспечения системы ЧПУ. Программное решение геометрической, терминальной, логической и технологической задач ЧПУ. Задача-диспетчер.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	Способность выработать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований	<p><u>Знать</u> принципы, методы, и способы формирования аппаратной части станка с ЧПУ, методы взаимосвязи аппаратной и программной частей ЧПУ.</p> <p><u>Уметь</u> выполнять моделирование работы системы ЧПУ.</p> <p><u>Владеть</u> средствами 3D-моделирования, для реализации экспериментального исследования станка с ЧПУ.</p>
ПК-5	Готовность планировать и публично представлять результаты научных исследований по выбранной научной тематике	<p><u>Знать</u> принципы формирования результатов экспериментов по моделированию работы станков с ЧПУ.</p> <p><u>Уметь</u> сделать итоговое сообщение с содержанием и результатами экспериментальных исследований по моделированию.</p> <p><u>Владеть</u> принципами публичного доклада на научно-техническом совещании (конференции) с изложением результатов эксперимента и формированием выводов.</p>

Дисциплина является дисциплиной по выбору, относится к вариативной части Блока 1 дисциплин ОПОП.

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 3 курсе в 5 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен.*

#### *Аннотация дисциплины*

#### **Б1.2.В.07а «Автоматизация научных исследований»**

*Цель освоения дисциплины «Автоматизация научных исследований»* – формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в части автоматизации исследовательской деятельности и построения социально-экономических и производственных прогнозов по данным стационарных и нестационарных временных последовательностей, отражающих поведение исследуемых технических, технологических и экономических процессов предприятия.

*Задачи дисциплины:*

1. Получение системы знаний о методах построения и анализа прогностических моделей производственных процессов предприятия на основе эмпирических данных.

2. Обучение выпускника аспирантуры необходимым умениям в области реализации своих функциональных обязанностей на основе эффективного использования в своей профессиональной деятельности современных статистических методов и средств для получения адекватных прогностических моделей исследуемых процессов.

3. Освоение и закрепление практических навыков и умений по выполнению работ, связанных с разработкой социально-экономических и производственных прогнозов с применением современных программных систем построения и анализа статистических моделей.

### **Содержание дисциплины**

1.1. Тема 1. Цели и задачи статистического прогнозирования.

Задачи экспериментально-статистического прогнозирования в принятии научно-обоснованных управленческих решений. Информационные технологии в прогностических исследованиях. Классификация методов прогнозирования. Классификация прогностических моделей.

Тема 2. Модели временных рядов и их компонентный состав.

Компоненты временного ряда. Трендовая составляющая, сезонная компонента, циклическая компонента, случайная компонента и их особенности. Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов, модель смешанного типа. Анализ компонентного состава реальных временных рядов. Проверка гипотезы о существовании тренда.

Тема 3. Сглаживание стационарных временных рядов.

Скользящие средние (простые и взвешенные) и их использование для фильтрации компонент временного ряда. Весовые коэффициенты при сглаживании ряда по полиномам второго и третьего порядка. Экспоненциально взвешенное среднее. Начальные условия экспоненциального сглаживания и выбор постоянной сглаживания. Чувствительность процедур сглаживания (скользящего среднего и экспоненциально взвешенного среднего) к мгновенным значениям временного ряда.

Тема 4. Сглаживание нестационарных временных рядов.

Адаптивное прогнозирование. Адаптивные модели при краткосрочном прогнозировании. Простейшие адаптивные модели и их свойства. Двухпараметрическая модель Хольта, модель Брауна, трехпараметрическая модель Бокса и Дженкинса.

Тема 5. Сглаживание временных рядов с сезонной составляющей.

Общая характеристика сезонных адаптивных моделей. Модель Винтерса с мультипликативной сезонностью. Модель Хольта-Винтерса с мультипликативной сезонностью и линейным ростом.

Тема 6. Адекватность и точность моделей прогнозирования.

Анализ случайной компоненты для проверки адекватности выбранных моделей реальному процессу. Характеристики точности моделей. Сравнительный анализ различных систем показателей точности и адекватности моделей.

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Коды компетенций</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
-------------------------	-------------------------------	--

ПК-4	Способность разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований.	<p><u>Знать:</u> основные методы планирования и построения прогностических моделей технологических и экономических процессов предприятия.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать программные средства при решении задач статистического моделирования технологических и экономических процессов предприятия.</p> <p><u>Владеть:</u> алгоритмическими и программными средствами планирования и прогнозирования технологических и экономических процессов предприятия.</p>
ПК-5	Готовность планировать и публично представлять результаты научных исследований по выбранной научной тематике.	<p><u>Знать:</u> теоретические методы и алгоритмические средства анализа деятельности предприятия по эмпирическим данным.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать статистические методы и средства для анализа данных, представляющих результаты деятельности предприятия.</p> <p><u>Владеть:</u> современными методами планирования научно-исследовательских задач и представления их результатов.</p>

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 3 курсе в 6 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 часа).

Виды учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Вид промежуточной аттестации обучающихся: зачет.

#### *Аннотация дисциплины*

### **Б1.2.В.076 «Планирование эксперимента»**

*Цель освоения дисциплины* «Планирование эксперимента» – формирование у будущих специалистов необходимых теоретических знаний и практических навыков в планировании измерений и испытаний при решении задач моделирования и идентификации исследуемых технологических процессов, явлений и технических объектов, что должно обеспечить существенное повышение эффективности процессов анализа, автоматизации управления и оптимизации технологических процессов и сложных производственных объектов.

*Задачи дисциплины:*

1. Получение системы знаний о полном комплексе работ по реализации современных методов и алгоритмов планирования экспериментальных исследований, методов и программных средств обработки результатов измерений и испытаний, оценки качества получаемых статистических моделей и их использования для целей управления и оптимизации объекта исследования, включая:

- установление совокупности входных факторов технического объекта или технологического процесса, оказывающих существенное влияние на значения выходных величин исследуемого объекта;
- выдвижение гипотез относительно вида и спецификации регрессионной модели, связывающей входные и выходные переменные объекта;
- формирование экспериментальных планов по критериям оптимальности, соответствующим поставленным задачам исследования;
- выполнение наблюдений в соответствии с построенными экспериментальными планами и формирование совокупности экспериментальных данных, обеспечивающих получение множественной регрессионной модели исследуемого объекта или технологического процесса;
- оценивание параметров регрессионной модели установленного вида методом наименьших квадратов;
- статистический анализ полученной модели объекта.

2. Обучение выпускника аспирантуры необходимым умениям в области реализации своих функциональных обязанностей на основе эффективного использования в своей профессиональной деятельности современных методов планирования экспериментальных исследований и испытаний промышленных объектов и технологических процессов.

3. Систематизация и закрепление практических навыков и умений по выполнению работ, связанных с планированием экспериментов и анализом получаемой измерительной информации с применением современных программных систем и соответствующих численных процедур планирования и обработки экспериментальных данных.

## **Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Параметрическая идентификация сложных объектов.**

Статистическое исследование технических объектов и технологических процессов. Приведенная структурная схема объекта исследования. Идентификация сложных технических объектов. Линейные и нелинейные по параметрам регрессионные модели. Оценивание параметров линейных регрессионных моделей. Свойства оценок параметров моделей, получаемых методом наименьших квадратов.

### **Тема 2. Основы теории планирования эксперимента.**

Зависимость качества оценивания от условий проведения эксперимента. Зависимые и независимые переменные, варьируемые переменные (факторы). Факторное пространство планирования эксперимента. Нормированное факторное пространство. Информационная матрица плана. Свойства экспериментальных планов, связанные с характеристиками информационной матрицы. Классификация экспериментальных планов. Критерии оптимальности, связанные с точностью нахождения оценок коэффициентов. Критерии планирования, обеспечивающие максимальную точность предсказания зависимой переменной.

### **Тема 3. Факторные экспериментальные планы.**

Модели, описываемые полиномами первого порядка. Нормировка факторов. Комбинации факторов, варьируемых на двух уровнях. Полные факторные эксперименты (ПФЭ). Количество наблюдений ПФЭ, требуемое для построения линейной регрессионной модели. Расчетные формулы для получения оценок параметров линейной регрессии по результатам ПФЭ. Задача сокращения числа наблюдений при построении линейных моделей по данным факторных экспериментов. Дробные факторные планы (ДФЭ) типа  $2^{n-p}$ . Правило построения дробных факторных планов. Понятие генератора плана. Построение дробных факторных планов различных размерностей. Свойства факторных планов для линейных регрессионных моделей. Вид модели с взаимодействиями факторов. Применение



полных факторных планов для моделей с взаимодействиями. Применение дробных факторных планов для моделей с взаимодействиями факторов. Порядок смешивания оценок коэффициентов. Понятие контраста плана. Обобщающий контраст. Свойства планов  $2^{n-p}$ .

#### **Тема 4. Экспериментальные планы для квадратичных моделей.**

Центральные композиционные планы. Вид модели. Ядро плана, центральные и звездные точки. Композиционные планы. Ортогональные центральные композиционные планы. Ротатабельные центральные композиционные планы. Ротатабельные униформ-планы.

#### **Тема 5. Непрерывные D-оптимальные планы.**

Критерий D-оптимальности. Непрерывные D-оптимальные планы. Свойства непрерывных D-оптимальных планов. Непрерывные D-оптимальные планы на отрезке. Непрерывные D-оптимальные планы для квадратичной регрессии на гиперкубе. Численный метод построения непрерывных D-оптимальных планов. Непрерывные D-оптимальные планы для кубической регрессии на гиперкубе.

#### **Тема 6. Точные D-оптимальные планы.**

Проблемы практического применения непрерывных D-оптимальных планов. Определение оптимального объема выборки. Точные D-оптимальные планы. Численные процедуры построения точных D-оптимальных планов. Точные планы, близкие к D-оптимальным. Построение точных планов, близких к оптимальным, округлением соответствующих непрерывных D-оптимальных планов.

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Коды компетенций</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-4	Способность разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований	<p><u>Знать</u>: основные методы, приемы и способы применения систем планирования эксперимента для разработки методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований при проектировании процессов разработки и изготовления промышленной продукции.</p> <p><u>Уметь</u>: использовать программные средства планирования эксперимента при решении задач проектирования процессов разработки и изготовления новой продукции.</p> <p><u>Владеть</u>: средствами планирования экспериментальных исследований при выполнении проектных работ.</p>
ПК-5	Готовность планировать и публично представлять результаты научных исследований по выбранной научной тематике	<p><u>Знать</u>: современные программные системы, используемые для планирования и документирования результатов экспериментально-статистического исследования технологических процессов.</p>

		<p><u>Уметь:</u> использовать программные средства планирования эксперимента для разработки методического обеспечения задачи анализа технологических процессов.</p> <p><u>Владеть:</u> современными методами планирования научно-исследовательских задач и представления их результатов.</p>
--	--	--

Дисциплина по выбору, относится к вариативной части Блока 1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 3 курсе в 6 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 часа).

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *зачет.*