

**Аннотации рабочих программы дисциплин*****Б1.Б.1 История и философия науки***

*Цели и задачи учебной дисциплины:* приобретение аспирантами научных, общекультурных и методологических знаний в области философии и истории науки, формирование представлений об истории развития научного мышления в контексте осмысления проблем специфики генезиса научного знания и методологии, овладение основами и методами научного мышления и культуры; приобретение навыков самостоятельного анализа, систематизации и презентации информации, умения логически и концептуально мыслить. Основными задачами учебной дисциплины являются: формирование у аспирантов знаний о специфике науки, истории и моделях становления научной мысли; развитие навыков логического, систематического и концептуального мышления и анализа; формирование основ научной методологии и анализа; развитие представлений об основных концепциях отражающих современный взгляд на научную картину мира.

*Место учебной дисциплины в структуре ООП:* Учебная дисциплина «Философия и история науки» относится к базовому циклу дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

*Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:* наука как феномен культуры; наука как социальный институт; методология науки: сущность, структура, функции; соотношение философии и науки; структура научного познания; методы и формы научного познания; эмпирические и теоретические методы и формы научного познания; наблюдение и эксперимент; гипотеза и теория; научный факт; гипотетико-дедуктивный метод научного познания; понимание и объяснение в науке; ценностное измерение научного познания; стиль научного мышления; научная картина мира и ее эволюция; научная революция как перестройка оснований науки; эволюция и типы научной рациональности; классическая научная рациональность; неклассическая научная рациональность; постнеклассическая научная рациональность; модели развития науки; концепции развития науки Т. Куна, И. Лакатоса, К. Поппера, П. Фейерабенда; традиции и новации в науке; динамика развития науки; наука и власть; проблема академической свободы и государственного регулирования науки; сциентизм и антисциентизм как ценностные ориентации в культуре; «науки о природе» и «науки о духе»; этос науки; проблема ответственности учёного; особенности современного этапа развития науки.

*Форма промежуточной аттестации:* реферат, экзамен.

*Коды формируемых компетенций:* УК-2; ОПК-2.

***Б1.Б.2 Иностранный язык***

*Цели и задачи учебной дисциплины:* Основной целью дисциплины является овладение обучающимися необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в ходе осуществления научно-исследовательской деятельности в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ и преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.

*Место учебной дисциплины в структуре ООП:* Базовая часть.

*Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:* Сфера академического общения: Академическая переписка. Написание заявки на конференцию, заявки на грант, объявления о проведении конференции. Организация поездки на конференцию. Общение на конференции. Сфера научного общения: Чтение, перевод, аннотирование и реферирование научных текстов. Составление тезисов научного доклада. Подготовка презентации научного доклада. Написание научной статьи.

*Форма промежуточной аттестации:* По окончании курса обучающиеся сдают кандидатский экзамен. Кандидатский экзамен по дисциплине «Иностранный язык (английский)» проводится в два этапа. На первом этапе аспирант выполняет письменный перевод оригинального научного текста по специальности на русский язык. Объем текста – 15000 печатных знаков. Качество перевода оценивается по зачетной системе с учетом общей адекватности перевода, соответствия норме и узусу языка перевода. Успешное выполнение письменного перевода является условием допуска ко второму этапу экзамена, который проводится устно и включает в себя три задания. *Первое задание* предусматривает изучающее чтение и перевод оригинального текста по специальности объемом 2500–3000 печатных знаков с последующим изложением извлеченной информации на иностранном (английском) языке. На выполнение задания отводится 45 минут. *Второе задание* – беглое (просмотровое) чтение оригинального текста по специальности и краткая передача извлеченной информации на языке обучения. Объем текста – 1000–1500 печатных знаков, время выполнения – 3-5 минут. *Третье задание* – беседа с членами экзаменационной комиссии на иностранном (английском) языке по вопросам, связанным со специальностью и научной работой аспиранта.

*Коды формируемых компетенций:* УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1.

### ***Б1.В.ОД.1 Психологические проблемы высшего образования***

*Цели и задачи учебной дисциплины:* Цель изучения учебной дисциплины – развитие гуманитарного мышления будущих преподавателей высшей школы, формирование у них профессионально-психологических компетенций, необходимых для профессиональной педагогической деятельности, а также повышение компетентности в межличностных отношениях и профессиональном взаимодействии с коллегами и обучающимися. Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) ознакомление аспирантов с современными представлениями о психологической составляющей в основных тенденциях развития высшего образования, в том числе в нашей стране; о психологических проблемах высшего образования в современных условиях; теоретической и практической значимости психологических исследований высшего образования для развития психологической науки и обеспечения эффективной педагогической практики высшей школы;
- 2) углубление ранее полученных аспирантами знаний по психологии, формирование систематизированных представлений о психологии студенческого возраста, психологических закономерностях вузовского образовательного процесса;
- 3) усвоение аспирантами системы современных психологических знаний по вопросам личности и деятельности как студентов, так и преподавателей;
- 4) содействие формированию у аспирантов психологического мышления, проявляющегося в признании уникальности личности студента, отношении к ней как к высшей ценности, представлении о ее активной, творческой природе;

- 5) формирование у аспирантов установки на постоянный поиск приложений усвоенных психологических знаний в решении проблем обучения и воспитания в высшей школе;
- 6) воспитание профессионально-психологической культуры будущих преподавателей высшей школы, их ориентации на совершенствование своего педагогического мастерства с учетом психологических закономерностей.

*Место учебной дисциплины в структуре ООП:* Базовая часть, вариативная дисциплина.

*Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:* педагогическая психология, психология образования, психология высшего образования, психология профессионального образования, психологические и социально психологические особенности студентов, психофизиологическая характеристика студенческого возраста, психология личности студентов, мотивационно-потребностная сфера личности студента, эмоционально-волевая сфера личности студента, структурные компоненты личности студента, психология сознания и самосознания студентов, профессиональное самосознание, учебно-профессиональная Я-концепция, учение, учебно-профессиональная деятельность студентов, психологическая готовность абитуриентов к обучению в вузе, мотивация поступления в вуз, мотивация учения студентов, самоорганизация учебной деятельности студентов, интеллектуальное развитие студентов, когнитивные способности студентов, психология студенческой группы, студенческая группа как субъект совместной деятельности, общения, взаимоотношений, психология личности преподавателя, взаимодействие преподавателя со студентами, субъект-субъектные отношения, педагогическое общение преподавателя и его стили, коммуникативные барьеры, коммуникативная компетентность, конфликты в педагогическом процессе, конфликтная компетентность преподавателя, «профессиональное выгорание» и его психологическая профилактика, саморегуляция психических состояний преподавателя, педагогические деформации личности преподавателя высшей школы, прикладные проблемы психологии высшего образования, психологические аспекты качества высшего образования, психологическая служба вуза.

*Форма промежуточной аттестации:* реферат.

*Коды формируемых компетенций:* УК-5, ОПК-2.

### ***Б1.В.ОД.2 Актуальные проблемы педагогики высшей школы***

*Цели и задачи учебной дисциплины:* развитие гуманитарного мышления будущих преподавателей высшей школы, формирование у них педагогических знаний и умений, необходимых для профессиональной педагогической деятельности, а также для повышения общей компетентности в межличностных отношениях с коллегами и обучаемыми. Обозначенная цель достигается путём решения следующих задач:

- 1) ознакомление аспирантов с современными представлениями о предмете педагогики высшей школы, основными тенденциями развития высшего образования, за рубежом и в нашей стране;
- 2) формирование систематизированных представлений о студенте как субъекте образовательного процесса вуза, педагогических закономерностях образовательного процесса в высшей школе;
- 3) изучение современных педагогических технологий образовательного процесса в вузе;
- 4) формирование установки на постоянный поиск приложений усвоенных педагогических знаний в решении проблем обучения и воспитания в высшей школе;
- 5) воспитание профессионально-педагогической культуры будущих преподавателей высшей школы.

*Место учебной дисциплины в структуре ООП:* Вариативная часть базового блока 1.

*Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:* Система высшего профессионального образования, методологические подходы к исследованию педагогики

высшей школы, компетентностный подход как основа стандартов профессионального образования, сущность и структура педагогической деятельности преподавателя в учреждениях профессионального образования, особенности педагогической деятельности преподавателя высшей школы, стили профессиональной деятельности преподавателя высшей школы, личностные и профессиональные характеристики преподавателя высшей школы, педагогическая культура преподавателя, закономерности и принципы целостного педагогического процесса в системе профессионального образования, современные концепция обучения и воспитания в вузе. Формы организации обучения в вузе: лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, творческая мастерская, сбор (погружение), тренинг, конференция, обучение на основе малых творческих групп и другие, современные педагогические технологии обучения в высшей школе (интерактивные технологии, модульно-рейтинговая технология, проблемное обучение, информационные технологии и др.), методы обучения, понятие активных методов обучения, характеристика игры как метода обучения, кейс-метода, метода проектов и др., дистанционное обучение, самостоятельная работа студентов и её роль в профессиональном обучении, организация педагогического контроля в высшей школе, личностно-профессиональное становление студентов в учреждениях профессионального образования, образовательная среда вуза как фактор личностно-профессионального становления студентов, теоретические основы организации воспитания в высшей школе. Профессиональное воспитание, студенческое самоуправление и его роль в организации профессионального воспитания студентов, формы социальной активности студентов в современном вузе: художественно-творческая деятельность, волонтерство, социально-значимые проекты, студенческие строительные и педагогические отряды.

*Форма промежуточной аттестации:* зачёт.

*Коды формируемых компетенций:* УК-5, ОПК-2.

### ***Б1.В.ОД.3 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ***

*Цели и задачи учебной дисциплины:* овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин; интеллектуальное развитие аспирантов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей, ориентации на профессию..

*Место учебной дисциплины в структуре ООП:* относится к Блоку 1 «Дисциплины» учебного плана аспирантов и входит в вариативную часть.

*Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:*

Новые аспекты математического моделирования. Новые подходы численных методов. Новые методы разработки комплексов программ.

*Форма промежуточной аттестации:* экзамен.

*Коды формируемых компетенций:* УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК 1-5.

### ***Б1.В.ОД.4 Математическое моделирование физических процессов***

*Цели и задачи учебной дисциплины:* овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в

практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин; интеллектуальное развитие аспирантов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей, ориентации на профессию.

*Место учебной дисциплины в структуре ООП:* Базовый блок, вариативная часть.

*Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:*

- 1) Модели композиционных материалов.
- 2) Уравнения математической физики с быстро изменяющимися коэффициентами.
- 3) Асимптотический метод осреднения.
- 4) Осреднение нестационарного уравнения теплопроводности для композиционного материала периодической структуры.
- 5) Осреднение уравнений электродинамики в периодической среде.
- 6) Нагрев слоистого композита периодической структуры в высокочастотном электромагнитном поле.
- 7) Нагрев волокнистого композита периодической структуры в высокочастотном электромагнитном поле.
- 8) О распространении акустических волн в волокнистом материале, заполненном жидкостью
- 9) Движение вязкой жидкости в пористой среде периодической структуры.
- 10) Теория упругости композиционных материалов периодической структуры.
- 11) Сопряженные поля в композиционных материалах периодической структуры.
- 12) Осреднение уравнений физических процессов для тел с волнистой границей.
- 13) Специальные интегральные преобразования для решения задач математической физики в периодических средах.

*Форма промежуточной аттестации:* зачёт.

*Коды формируемых компетенций:* УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК 1-5..

### ***Б1.В.ОД.5 Современные языки программирования высокого уровня***

*Цели и задачи учебной дисциплины:* овладение математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин; интеллектуальное развитие аспирантов; совершенствование математического образования. Задача – обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей, ориентации на профессию.

*Место учебной дисциплины в структуре ООП:* Базовый блок, вариативная часть.

*Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:*

- 1) Алгоритмы
- 2) Язык Python и его особенности
- 3) Основные алгоритмы и их реализация на Python
- 4) Другие языки (Java, Perl)

*Форма промежуточной аттестации:* зачёт.

*Коды формируемых компетенций:* УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК 1-5..

### ***Б1.В.ДВ.1 Современные методы численной математики***

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение конкретными математическими знаниями в области численной математики, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин; интеллектуальное развитие аспирантов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей, ориентации на профессию

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина относится к вариативному циклу дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Метод адаптивных сеток для решения обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Погрешность аппроксимации на неравномерной сетке. Общие принципы построения конечно-разностных схем на адаптивных сетках. Метод эквираспределения для построения адаптивных подвижных сеток в одномерных задачах. Схема предиктор-корректор на неравномерной подвижной сетке для одномерного линейного уравнения переноса. Свойства схемы. Геометрический закон сохранения и дивергентные схемы на подвижной сетке. Понятие о криволинейной сетке в многомерной области.

Алгебраические методы построения сеток. Дифференциальные методы построения адаптивных сеток и их численная реализация. Конечно-разностная схема на адаптивной сетке для решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона. Интегро-интерполяционный метод получения разностных уравнений. Свойства разностного оператора. Смешанные краевые условия.

Разностные схемы на равномерных и адаптивных сетках для уравнений мелкой воды. Исследование линейризованных схем. Аппроксимация и устойчивость. Система уравнений газовой динамики с одной пространственной переменной. Уравнение состояния. Законы сохранения массы, импульса и энергии. Соотношения на разрывах. Линейзация уравнений. Уравнения акустики с одной пространственной переменной. Схема предиктор-корректор на адаптивной сетке для уравнений акустики. Обобщение схемы для нелинейных уравнений газовой динамики. Противопоточная схема. Метод конечных элементов для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Энергетическое пространство. Обобщенное решение задачи. Обобщенное решение задачи Дирихле для уравнения Пуассона. Метод конечных элементов для нахождения приближенного обобщенного решения. Триангуляция области. Методы построения неструктурированных треугольных сеток в двумерных областях со сложной геометрией границ. Метод контрольных объемов. Интегральная форма законов сохранения. Квадратурные формулы. Метод контрольных объемов для уравнения Пуассона. Прикладные задачи для уравнений гидродинамики.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (6 семестр)

*Коды формируемых компетенций:* УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК 1-5..

### ***Б1.В.ДВ.1 Компьютерное моделирование физических процессов и явлений***

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин; интеллектуальное развитие аспирантов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина относится к вариативному циклу дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта

высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

- 1) Определение И Назначение Моделирования
- 2) Метод Монте-Карло
- 3) Поток Заряженных Частиц В Кристалле
- 4) Случайное Блуждание
- 5) Теория Перколяции
- 6) Аккреция Самоподобных Структур
- 7) Клеточные Автоматы
- 8) Модель Изинга

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (6 семестр)

*Коды формируемых компетенций:* УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК 1-5.

***Б1.В.ДВ.1 Численное моделирование процессов диффузии***

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель курса - овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин; интеллектуальное развитие аспирантов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина относится к вариативному циклу дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

- 1) Моделирование процессов в движущихся средах
- 2) Математические модели явлений и процессов в движущихся средах
- 3) Аппроксимация уравнения конвекции-диффузии
- 4) Аппроксимация оператора диффузионного переноса
- 5) Аппроксимация оператора конвективного переноса
- 6) Итерационные методы решения СЛАУ
- 7) Общая теория итерационных методов
- 8) Вариационные методы
- 9) Итерационные методы решения сильно несимметричных систем
- 10) Современные методы решения сильно несимметричных систем

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (6 семестр)

*Коды формируемых компетенций:* УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК 1-5.

***Б1.В.ДВ.2 Имитационное моделирование процессов в макро- и микроэкономике***

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью данного курса является овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин; интеллектуальное развитие аспирантов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина относится к вариативному циклу дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта

высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

Понятие модели. Математические предпосылки создания имитационной модели. Имитационная модель как источник ответа на вопрос «что будет, если...». Цели моделирования. Классификация моделей. Современные парадигмы моделирования. Этапы создания экономической имитационной модели. Внутренние и внешние переменные и параметры модели. Выбор показателей и критериев эффективности системы. Представление модели в виде «черного ящика». Причинно – следственные диаграммы (диаграммы влияния). Детерминированные и вероятностные, дискретные и непрерывные модели. Имитационные и оптимизационные модели экономических систем. Разновидности моделирующих алгоритмов. Проверка адекватности (достоверности) модели. Метод Монте-Карло. Процессы массового обслуживания в экономических системах. Формула Поллачека-Хинчина. Поток событий. Обслуживание заявок. Имитация обслуживания посредством временных задержек. Типовые системы имитационного моделирования. Основные понятия имитирующей системы: граф, узел, транзакт, событие, ресурс, пространство. Имитация основных процессов: генераторы, очереди, узлы обслуживания, терминаторы, ресурсы, структурные узлы. Планирование компьютерного эксперимента. Масштаб времени. Проведение модельных экспериментов, представление и интерпретация результатов моделирования. Структурный анализ процессов на объекте экономики. Функциональная модель и ее диаграммы. Прогнозы. Методы прогнозирования. Прогнозирование с помощью временных рядов и тренда. Риски в экономических системах. Формирование оптимального инвестиционного портфеля по Марковицу.

Имитация работы с перемещаемыми и перемещаемыми материальными ресурсами. Имитация работы с информационными ресурсами. Имитационное решение задач минимизации затрат и других видов оптимизации. Динамическая паутинообразная модель рыночного равновесия. Имитационное моделирование процесса обслуживания клиентов банка.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (7 семестр)

*Коды формируемых компетенций:* УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК 1-5.

***Б1.В.ДВ.2 Прямая и обратная задачи математического моделирования***

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин; интеллектуальное развитие аспирантов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина относится к вариативному циклу дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

Основные понятия и принципы математического моделирования. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Универсальность математических моделей. Принцип аналогий. Иерархия моделей. Задача о промерзании (задача о фазовом переходе, задача Стефана). Метод подобия. Динамика сорбции газа. Простейшие задачи для уравнения Шредингера. Уравнение Шредингера. Гармонический осциллятор. Ротатор. Математическое моделирование нелинейных объектов и процессов. Математические модели процессов нелинейной теплопроводности и горения. Краевые задачи для квазилинейного уравнения теплопроводности. Математические модели теории нелинейных волн. Уравнение Кортевега-де Фриза и законы сохранения. Схема метода обратной задачи. Прямая и обратная задачи рассеяния. Методы исследования математических моделей. Новые методы и объекты математического моделирования. Фракталы и фрактальные структуры. Моделирование дендритов. Само-



организация и образование структур. Синергетика. Модель Брюсселятора

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (7 семестр)

*Коды формируемых компетенций:* УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК 1-5.

### ***Б1.В.ДВ.2 Основные принципы моделирования химических процессов***

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель данного курса – овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин; интеллектуальное развитие аспирантов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина относится к вариативному циклу дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки аспирантов.

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

Общие принципы моделирования (Общая характеристика задач химической технологии, решаемых с применением ЭВМ). Математическое моделирование ХТП (Понятие модели. Классификация моделей. Виды моделирования. Классификация математических моделей. Принципы математического моделирования процессов химической технологии). Детерминированный подход к моделированию (Математическое моделирование гидродинамической структуры однофазных потоков, Типовые модели структуры потоков, Модель идеального перемешивания, Модель идеального вытеснения. Ячеечная модель. Комбинированные модели). Математическое моделирование теплообменных процессов. Математическое моделирование кинетики химических реакций. Математическое моделирование массообменных процессов. Математическое моделирование химических реакторов. Вероятностный подход к моделированию.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (7 семестр)

*Коды формируемых компетенций:* УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК 1-5.

### ***ФТД.1 Осцилляционная теория дифференциальных уравнений***

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение необходимыми математическими знаниями, современными и классическими методами исследования, достаточными для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин; интеллектуальное развитие аспирантов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Факультативные дисциплины.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Вариационные принципы.
2. Задача о струне.
3. Структура многообразия решений.
4. Вронскиан.
5. Теоремы Штурма.
6. Неосцилляция однородного уравнения.
7. Критическая неосцилляция.

8. Краевая задача. Функция влияния задачи.

9. Свойства функции Грина.

10. Структура спектра

11. Зависимость от параметра.

12. Метод накачки нулей

*Форма промежуточной аттестации:* зачёт.

*Коды формируемых компетенций:* УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3, ПК 1-5.

### ***ФТД.2 Периодические решения параболических уравнений***

*Цели и задачи учебной дисциплины:* Цель: овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин; интеллектуальное развитие аспирантов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей. Ориентация на профессию.

*Место учебной дисциплины в структуре ООП:* Факультативные дисциплины.

*Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:*

Асимптотики периодических решений автономных параболических уравнений. Асимптотика периодических решений параболических уравнений с быстро осциллирующими коэффициентами и уравнений с большими коэффициентами диффузии.

Асимптотика периодических решений автономных параболических уравнений с быстро осциллирующими коэффициентами и уравнений с большими коэффициентами диффузии

*Форма промежуточной аттестации:* зачёт.

*Коды формируемых компетенций:* УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3, ПК 1-5.