

Аннотация программы дисциплины
«История и философия науки»
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины – повышение общенаучной, методологической, философской культуры аспиранта, необходимой для решения профессиональных задач, связанных с проведением научно-исследовательской работы; ознакомление с содержанием основных методов современных естественных наук, принципами формирования научных гипотез и критериями выбора теорий; формирование понимания сущности научного познания и соотношения естествознания с другими областями культуры, создание философского образа современной науки, подготовка к восприятию материала различных наук для использования в конкретной области исследования.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к базовым дисциплинам программы аспирантуры.

Курс создает основу для формирования методологических основ творческой деятельности, формирует у аспиранта базовые теоретические знания и представления о роли и месте науки и соответствующих отраслей науки в современной цивилизации, стимулирует творческое мышление, формирует ответственный подход к профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в процессе обучения по философии, истории, культурологии, социологии. В ходе освоения этих дисциплин у обучающихся должны быть сформированы навыки и умения, необходимые при усвоении дисциплины «История и философия науки» определенный уровень культуры мышления, предполагающий способность к обобщению, анализу, систематизации, получаемой информации; способность представлять современную целостную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний,; способность к анализу социально-значимых процессов и явлений.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

– знать историю развития познавательных программ мировой и отечественной философской мысли, проблемы современной философии науки и основных направлений специализированного знания;

– социально-этические аспекты науки и научной деятельности, моральные, нормативно-ценностные проблемы философской и научной мысли, вопросы социальной ответственности ученого и формы ее реализации

Уметь:

– самостоятельно осмысливать динамику научно-технического творчества в ее социокультурном контексте;

– ориентироваться в вопросах философии современного человекознания и в аксиологических аспектах науки;

– воспроизвести теоретическую эволюцию типов рациональности своей науки, гносеологические и философско-методологические проблемы, решаемые видными

творцами этих наук на разных этапах их истории;

– ориентироваться в ключевых проблемах науки как социокультурного феномена, ее функциях и законах развития, объединяющих научно-методологическую идентичность с мировоззренческой направленностью.

Владеть:

– научно-философскими представлениями о природе и научно-образовательных функциях науки как формы общественного сознания;

– навыками применения базового понятийного аппарата истории и философии науки в собственной исследовательской работе.

Аннотация программы дисциплины
«Иностранный язык»
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является овладение иностранным языком как средством межкультурного, межличностного и профессионального общения в различных сферах научной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к базовым дисциплинам программы аспирантуры.

Изучение дисциплины создаёт основу для достижения уровня владения иностранным языком, позволяющим вести научную и профессиональную деятельность в иноязычной среде.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные по дисциплине «Иностранный язык», полученные в магистратуре или специалитете в различных видах речевой коммуникации. Окончившие курс обучения по данной программе должны владеть орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормами изучаемого языка в пределах программных требований и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, в научной и профессиональной сфере в форме устного и письменного общения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- интонационное оформление предложения (деление на интонационно-смысловые группы-синтагмы, правильную расстановку фразового и в том числе логического ударения, паузация);
- словесное ударение (в двусложных и в многосложных словах, в том числе в производных и в сложных словах; перенос ударения при конверсии);
- противопоставление долготы и краткости, закрытости и открытости гласных звуков, назализации гласных (для французского языка), звонкости (для английского языка) и глухости конечных согласных (для немецкого языка).
- специфику лексических средств текстов по направлению исследования, многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии;
- употребительные фразеологические сочетания, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого им подъязыка, а также слова, словосочетания и фразеологизмы, характерные для устной речи в ситуациях делового общения;
- сокращения и условные обозначения;
- знать грамматический минимум вузовского курса по иностранному языку.

Уметь:

- понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по направлению исследования, опираясь на изученный языковой материал, фоновые профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;

– читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по направлению исследования, опираясь на изученный языковой материал, фоновые профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;

– аннотировать и реферировать текст на иностранном языке, вести беседу в ситуациях научного профессионального общения в соответствии с направлением исследования;

– уметь составить план прочитанного, изложить содержание в форме резюме, написать сообщение по темам проводимого исследования.

Владеть:

– иностранным языком на уровне, необходимом для адекватного и оптимального решения коммуникативно-практических задач на иностранном языке в ситуациях бытового и профессионального общения.

и демонстрировать способность и готовность применять полученные в процессе освоения дисциплины знания, умения и навыки в практической деятельности.

Аннотация программы дисциплины
**«Принципы и методы синтеза ресурсосберегающих химико-технологических систем
с удельными расходами сырья»**
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Принципы и методы синтеза ресурсосберегающих химико-технологических систем с удельными расходами сырья» является содействие аспирантам: в освоении знаний, необходимых для решения научно-технических задач по целенаправленной организации энерго- и ресурсосберегающих процессов химической технологии.

Задачи курса:

- ознакомление аспирантов с основными проблемами энерго- и ресурсосбережения, стоящими перед технологиями химических производств;
- овладение способами интеграции процессов как методами преодоления термодинамических ограничений и рационального использования материальных и энергетических ресурсов;
- освоение методов рекуперации механической и тепловой энергии в химико-технологических процессах;
- овладение методами оценки эффективности сопряжения и совмещения реакционных, массообменных и тепловых процессов.
- получение навыков анализа и исследования последовательных, сопряженных и совмещенных процессов;
- дать методические основы и выработать навыки расчета сопряженных тепло-массообменных, совмещенных реакционно-массообменных процессов

2. Место дисциплины в структуре ОП

2.1. Дисциплина относится к базовым дисциплинам программы аспирантуры.

2.2. Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в ходе обучения в бакалавриате и магистратуре в дисциплинах:

1. Химия;
2. Процессы и аппараты химической технологии.

2.3 Обучающийся должен быть широко эрудированным, иметь соответствующую фундаментальную подготовку и обладать следующими «входными» знаниями:

- способностью выполнять сложные инженерно-технические разработки в области химической технологии;
- способностью использовать типовые модели и создавать модели новых химико-технологических систем;
- способностью анализировать, совершенствовать и применять современные информационные технологии при решении научных задач;
- способностью идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов;

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- физико-химические явления в процессах химической технологии;
- физико-химические характеристики используемых реагентов и получаемых продуктов в производствах химической промышленности;
- опасные технологические процессы и производства на предприятиях химического комплекса;
- методы и средства контроля параметров технологических процессов.

Уметь:

- использовать методы техно-экономического анализа гидромеханических, теплообменных, массообменных и реакционных процессов;
- показать умение исследовать и оценивать эффективность проектных предложений по маркетинговым и производственным критериям;
- проявить практические навыки в технико-экономических расчетах гидромеханических, теплообменных, массообменных аппаратов, химических и биохимических реакторов.
- минимизировать техногенное воздействие на природную среду..

Владеть:

- основами и навыками проведения научно-исследовательской работы в области технологических процессов и аппаратов химических производств;
 - основами проведения анализа, оценки и прогнозирования технических решений химических производств;
 - навыками ведения преподавательской деятельности.
- и демонстрировать способность и готовность применять полученные в процессе освоения дисциплины знания, умения и навыки в практической деятельности.

Аннотация программы дисциплины
«Педагогика и психология высшей школы»
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» – развитие теоретических представлений об основах педагогики и психологии высшей школы; создание условий для овладения компетенциями, необходимыми педагогу высшей школы для решения профессиональных задач, связанных с педагогической деятельностью и проведением научно-исследовательской работы.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам программы аспирантуры.

Курс создает основу для формирования психолого-педагогических основ творческой деятельности, формирует у соискателя ученой степени базовые теоретические знания и представления о педагогических и психологических основах деятельности преподавателя высшей школы, формирует творческий и ответственный подход к профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в процессе обучения по курсам «Философия», «Психология и педагогика», «Психология», «Психология управления». В ходе освоения этих дисциплин у обучающихся должны быть сформированы навыки и умения, необходимые при усвоении дисциплины «Педагогика и психология высшей школы»: теоретические представления об основах педагогики, об основных разделах педагогики, дидактике и теории воспитания, об основных закономерностях психической деятельности субъектов; прикладные навыки, связанные с организационно-управленческими навыками.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Знать:

– основные этапы исторического развития и современные тенденции функционирования высшей школы;

– основные психолого-педагогические принципы андрогогики как системы обучения взрослых;

– основы дидактических принципов организации учебного процесса в высшей школе, основные педагогические технологии, существующие в высшей школе, индивидуально-психологические особенности студентов как факторы их академической успеваемости и успешности в учебной деятельности, индивидуальные особенности педагогов как факторы их успешности в профессиональной деятельности.

Уметь:

– применять знания об истории и современных тенденциях развития высшей школы в России и за рубежом, об основах дидактических принципов организации учебного процесса в высшей школе, основные педагогические технологии, существующие в высшей школе, знания об индивидуально-психологических особенностях студентов и педагогов для анализа собственной педагогической деятельности и проведения научно-исследовательской работы;

Владеть:

– методами применения теоретической и прикладной информации, полученной во время изучения курса для проектирования собственной научно-педагогической деятельности.

и демонстрировать способность и готовность применять полученные в процессе освоения дисциплины знания, умения и навыки в практической деятельности.

Аннотация программы дисциплины
«Массообменные процессы при фазовых превращениях»
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель изучения дисциплины «Массообменные процессы при фазовых превращениях» – сформировать у аспирантов уровень знаний, необходимый для решения научно - технических задач по целенаправленной организации энерго-ресурсосберегающих процессов.

Задачи дисциплины:

- ознакомление аспирантов с основными проблемами науки о фазовых переходах в системах «газ (пар) -твердое тело», «пар-жидкость», «жидкость – твердое тело»;
- термодинамическими методами исследования массообменных процессов при фазовых переходах;
- освоение методов анализа и моделирования сложных химических процессов, протекающих на энергетически однородных и неоднородных поверхностях адсорбата и катализатора;
- освоение методов моделирования процессов фазового перехода в гомогенных и гетерогенных средах.
- развить методологические подходы и выработать практические навыки по анализу и исследованию процессов фазовых превращений в гомогенных и гетерогенных системах, адсорбционных и каталитических процессов, построению моделей промышленных реакторов и реакторных узлов, конструкций реакторов и реакторных комплексов, расчета и организации в них интенсивных энерго- ресурсосберегающих режимов эксплуатации.

2. Место дисциплины в структуре ОП

2.1. Дисциплина относится к вариативным дисциплинам программы аспирантуры.

2.2. Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «Химия (неорганическая и органическая)»; «Физическая химия».

2.3 Обучающийся должен быть широко эрудированным, иметь соответствующую фундаментальную подготовку и обладать следующими «входными» знаниями:

- способностью анализировать, совершенствовать и применять современные информационные технологии при решении научных задач.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- термодинамические и физико-химические явления при образовании новой фазы в процессах химической технологии;
- термодинамические уравнения состояния и уравнений Гиббса-Гельмгольца;
- тепло- и массообмен в основных процессах химической технологии - ректификации, адсорбции, кристаллизации, сублимации;
- основные типы оборудования для осуществления химических процессов с фазовыми превращениями;
- методы и средства контроля параметров технологических процессов с фазовыми переходами.

Уметь:

- использовать методы анализа гидромеханических, теплообменных, массообменных и реакционных процессов при фазовых переходах;
- проявить практические навыки в технико-экономических расчетах гидромеханических, теплообменных, массообменных аппаратов, в которых осуществляются фазовые переходы;
- минимизировать техногенное воздействие на природную среду.

Владеть:

- основами и навыками проведения научно-исследовательской работы в области технологических процессов и аппаратов химических производств в условиях изменения агрегатного состояния реакционных сред;
 - основами проведения анализа, оценки и прогнозирования технических решений в основных процессах химической технологии: испарения, ректификации, кристаллизации, абсорбции, адсорбции, сублимации и др.;
 - навыками ведения преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.
- и демонстрировать способность и готовность применять полученные в процессе освоения дисциплины знания, умения и навыки в практической деятельности.

Аннотация программы дисциплины
«Методы изучения химических процессов и аппаратов, совмещённых процессов»
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы изучения химических процессов и аппаратов, совмещённых процессов» является сформировать у аспирантов уровень знаний, необходимый для решения научно-технических задач по целенаправленной организации совмещенных процессов, используемых в химической технологии.

Задачи дисциплины:

- ознакомление аспирантов с основными проблемами энерго- и ресурсосбережения, стоящими перед инженерной химией;
- овладение способами интеграции процессов как методами преодоления термодинамических ограничений и рационального использования материальных и энергетических ресурсов;
- ознакомление с проблемами использования низкопотенциальной тепловой энергии;
- овладение методами оценки эффективности сопряжения и совмещения реакционных, массообменных и тепловых процессов.
- выработка у аспирантов практических навыков по анализу и исследованию последовательных, сопряженных и совмещенных процессов; дать методические основы и выработать навыки расчета сопряженных тепло-массообменных, совмещенных реакционно-массообменных процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

2.1. Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана программы аспирантуры.

2.2. Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах:

1. Химия (неорганическая и органическая).
2. Физика.
3. Физическая химия.
4. Математика.

2.3. Обучающийся должен быть широко эрудированным, иметь соответствующую фундаментальную подготовку и обладать следующими «входными» знаниями:

- способностью анализировать, совершенствовать и применять современные информационные технологии при решении научных задач.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- физико-химические явления в процессах химической технологии;
- физико-химические характеристики используемых реагентов и получаемых продуктов в производствах химической промышленности;
- опасные технологические процессы и производства на предприятиях химического комплекса;
- методы и средства контроля параметров технологических процессов.

Уметь:

- использовать методы техно-экономического анализа гидромеханических, теплообменных, массообменных и реакционных процессов;
- показать умение исследовать и оценивать эффективность проектных предложений по маркетинговым и производственным критериям;
- проявить практические навыки в технико-экономических расчетах гидромеханических, теплообменных, массообменных аппаратов, химических и биохимических реакторов.
- минимизировать техногенное воздействие на природную среду.

Владеть:

- основами и навыками проведения научно-исследовательской работы в области технологических процессов и аппаратов химических производств;
- основами проведения анализа, оценки и прогнозирования технических решений химических производств;
- навыками ведения преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования и демонстрировать способность и готовность.

Аннотация программы дисциплины
«Теория подобия и масштабирования химико-технологических процессов и аппаратов, совмещённых процессов»
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория подобия и масштабирования химико-технологических процессов и аппаратов, совмещённых процессов» является содействие аспирантам сформировать у аспирантов уровень знаний, необходимый для решения научно - технических задач по целенаправленной организации высокоэффективных и энерго- и ресурсосберегающих химических производств.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление аспирантов с основами теории подобия и анализом размерностей;
- освоение методов анализа и моделирования сложных химических процессов;
- освоение в теории подобия метода характеристических масштабов;
- применение различных форм обобщенного анализа к анализу процессов переноса.
- развить методологические подходы и выработать практические навыки по использованию теории подобия при физическом и математическом моделировании процессов и аппаратов химической технологии;
- разработать методы создания моделей промышленных реакторов и реакторных узлов, конструкций реакторов и реакторных комплексов;
- использовать метод характеристических масштабов в технико-экономических расчетов по созданию энерго- и ресурсосберегающих режимов эксплуатации аппаратов химической технологии.

2. Место дисциплины в структуре ОП

2.1 Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана программы аспирантуры.

2.2. Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах:

1. Химия (неорганическая и органическая).
2. Физика.
3. Физическая химия.
4. Математика.

2.3. Обучающийся должен быть широко эрудированным, иметь соответствующую фундаментальную подготовку и обладать следующими «входными» знаниями:

- способностью анализировать, совершенствовать и применять современные информационные технологии при решении научных задач.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- элементы теории размерностей;
- методы универсализации количественного исследования;

- моделирование (физическое и математическое);
- автомодельность и автомодельные решения, приближенное моделирование;
- методы характеристических масштабов при решении технических задач.

Уметь:

– аргументировано обосновывать принятие решений по рациональному выбору - использовать методы обобщенного анализа гидромеханических, теплообменных, массообменных и реакционных процессов при фазовых переходах;

– проявить практические навыки приближенного подобия в расчетах гидромеханических, теплообменных, массообменных аппаратов, в которых осуществляются фазовые переходы;

– оценить методом характеристических масштабов технико-экономическую эффективность типовых аппаратов химической технологии.

Владеть:

– основами и навыками проведения научно-исследовательской работы в области технологических процессов и аппаратов химических производств с использованием основных положений теории подобия;

– основами проведения анализа, оценки и прогнозирования технических решений в основных процессах химической технологии (испарения, ректификации, абсорбции, адсорбции и др.) с использованием критериев подобия;

– навыками ведения преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования

и демонстрировать способность и готовность применять полученные в процессе освоения дисциплины знания, умения и навыки в практической деятельности.

Аннотация программы дисциплины
«Теоретические основы тепловых процессов»
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теоретические основы тепловых процессов» является содействие аспирантам сформировать у аспирантов уровень знаний, необходимый для решения общих научно - технических задач по целенаправленной организации энерго-ресурсосберегающих процессов.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение принципов и основных подходов к анализу тепловых процессов переноса энергии от одной среды к другой через разделяющее их твердое тело (стенку) или от одного тела к другому через разделяющую их подвижную среду (жидкость или газ);
- овладение элементарной техникой использования важнейших математических операций для решения теоретических и инженерных проблем расчета тепловых параметров в химическом производстве;
- приобретение навыков составления математических моделей тепловых процессов с формулировкой основных физических допущений и граничных условий;
- изучение механизмов переноса теплоты в каналах различной формы, через регулярные и нерегулярные насадки аппаратов химических производств, при движении жидкостей и газов через неподвижный и подвижные слои твердой дисперсной среды и т.п.
- развитие методологические подходы и выработать практические навыки по анализу и исследованию теплопередачи в различных системах химических производств;
- овладение методами расчета поверхности теплообмена при проектировании нового аппарата по известным технологическим параметрам;
- овладение методами расчета интенсивности теплообмена или количества передаваемой теплоты через известную поверхность теплообмена;
- приобретение навыков практической организации энерго- и ресурсосберегающих режимов эксплуатации химических аппаратов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

2.1 Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана программы аспирантуры.

2.2. Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах:

1. «Термодинамика и теплопередача»;
2. «Процессы и аппараты химической технологии».

2.3. Обучающийся должен быть широко эрудированным, иметь соответствующую фундаментальную подготовку и обладать следующими «входными» знаниями:

- способностью анализировать, совершенствовать и применять современные информационные технологии при решении научных задач.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- математическое описание процесса переноса теплоты в материальной среде;

- основные теоретические положения теплопроводности в твердых телах;
- основные теоретические положения конвективного теплообмена;
- основы теплообмена при конденсации паров и кипении жидкостей;
- закономерности теплового излучения.

Уметь:

- использовать методы анализа теплопередачи в гидромеханических, массообменных и реакционных процессах химической технологии;
- проявить практические навыки в расчетах теплообменных устройств аппаратах и реакторах химических производств;
- минимизировать расходы тепла на химических производствах.

Владеть:

- основами и навыками проведения научно-исследовательской работы по проблемам теплопереноса технологических процессов и аппаратов химических производств;
 - основами проведения анализа, оценки и прогнозирования технических решений в основных энергозатратных процессах химической технологии;
 - навыками ведения преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования
- и демонстрировать способность и готовность применять полученные в процессе освоения дисциплины знания, умения и навыки в практической деятельности.

Аннотация программы дисциплины
«Теоретические основы гидромеханических процессов»
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теоретические основы гидромеханических процессов» является изучение основных закономерностей явлений переноса импульса (количества движения), энергии и массы условно в сплошной (феноменологической) среде, которые сопутствуют химическим превращениям.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение физических принципов и основных подходов к анализу гидромеханических процессов переноса импульса;
- овладение элементарной техникой использования важнейших математических операций для решения теоретических и инженерных проблем расчета гидродинамических параметров в химическом производстве;
- приобретение навыков составления математических моделей гидромеханических процессов с формулировкой основных физических допущений;
- изучение механизмов переноса количества движения жидкостей и газов в каналах различной формы, через регулярные и нерегулярные насадки тепло- и массообменных аппаратов, при течении через неподвижный и псевдооживленный слои твердой дисперсной среды и т.д.

2. Место дисциплины в структуре ОП

2.1 Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана программы аспирантуры.

2.2. Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах:

1. «Гидравлика»;
2. «Процессы и аппараты химических технологий»;
3. «Информационные технологии».

2.3. Обучающийся должен быть широко эрудированным, иметь соответствующую фундаментальную подготовку и обладать следующими «входными» знаниями:

- способностью анализировать, совершенствовать и применять современные информационные технологии при решении научных задач.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- режимы течения жидкости. Законы ламинарного течения ньютоновской жидкости. Законы турбулентного течения. Законы течения жидкости через твердые дисперсные системы (неподвижный, движущийся, псевдооживленный слой);
- основные дифференциальные уравнения сохранения импульса для идеальных жидкостей (уравнения Эйлера) и вязких жидкостей (уравнения Навье-Стокса), приближенные методы их решения;
- гидромеханические явления в пограничном слое;

- основные закономерности гравитационного течения тонких пленок;
- теорию обтекания жидкостью твердые частицы и тела;
- основные закономерности гидродинамика многофазных течений;
- общие сведения о гидродинамике неньютоновских сред;
- основное гидромеханическое оборудование технологических процессов и производств на предприятиях химического комплекса.

Уметь:

- использовать методы анализа влияния гидромеханических явлений на теплообменные, массообменные и реакционные процессы химической технологии;
- производить расчет при движении жидкости в трубах, каналах и струях;
- проявить практические навыки в технико-экономических расчетах гидромеханических, теплообменных, массообменных аппаратов, в которых осуществляются процессы химической технологии.

Владеть:

- основами и навыками проведения научно-исследовательской работы в области прикладной гидромеханики технологических процессов и аппаратов химических производств;
 - основами проведения анализа, оценки и прогнозирования технических решений химических производств;
 - навыками ведения преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования
- и демонстрировать способность и готовность применять полученные в процессе освоения дисциплины знания, умения и навыки в практической деятельности.

Аннотация программы дисциплины
«Теоретические основы диффузионных процессов»
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теоретические основы диффузионных процессов» является сформировать у аспирантов уровень знаний, необходимый для решения общих научно - технических задач по целенаправленной организации энерго- и ресурсосберегающих процессов.

Задачи изучения дисциплины – изучение принципов и основных подходов к анализу диффузионных процессов и массо- переноса от одной среды к другой или от одного тела к другому через разделяющую их подвижную среду (жидкость или газ);

– овладение элементарной техникой использования важнейших математических операций для решения теоретических и инженерных проблем расчета параметров массопереноса в химическом производстве;

– приобретение навыков создания математических моделей процессов массопереноса с формулировкой основных физических допущений и граничных условий;

– изучение механизмов массопереноса в каналах различной формы, через регулярные и нерегулярные насадки аппаратов химических производств, при движении жидкостей и газов через неподвижный и подвижные слои твердой дисперсной среды и т.п.

– развитие методологические подходы и выработать практические навыки по анализу и исследованию процессов диффузии и массопереноса в различных системах химических производств;

– овладение методами расчета процессов массообмена в движущихся средах при проектировании нового аппарата по известным технологическим параметрам;

– овладение методами расчета интенсивности переноса веществ диффузией из одного элемента жидкости (газа) в другой;

– приобретение навыков практической организации энерго- и ресурсосберегающих режимов эксплуатации химических аппаратов..

2. Место дисциплины в структуре ОП

2.1 Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана программы аспирантуры.

2.2. Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах:

1. «Процессы и аппараты химических технологий»;

2. «Информационные технологии»;

3. «Общая химическая технология».

2.3. Обучающийся должен быть широко эрудированным, иметь соответствующую фундаментальную подготовку и обладать следующими «входными» знаниями:

– способностью анализировать, совершенствовать и применять современные информационные технологии при решении научных задач.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- математическое описание процессов диффузии и массопереноса в материальных средах;
- основные теоретические положения свободной (естественной) конвективной диффузии;
- основные теоретические положения при вынужденной конвективной диффузии;
- основы массообмена при турбулентной диффузии;
- закономерности процессов диффузии при химических превращениях.

Уметь:

- использовать методы анализа процессов диффузии и массопереноса реакционных аппаратах (реакторов) химической технологии;
- проявить практические навыки в расчетах диффузионных потоков в устройствах различных аппаратов и реакторов химических производств;
- минимизировать расходы энергии и сырья на химических производствах.

Владеть:

- основами и навыками проведения научно-исследовательской работы по проблемам массопереноса технологических процессов и аппаратов химических производств;
 - основами проведения анализа, оценки и прогнозирования технических решений в основных энерго- и ресурсозатратных процессах химической технологии;
 - навыками ведения преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования
- и демонстрировать способность и готовность применять полученные в процессе освоения дисциплины знания, умения и навыки в практической деятельности.

Аннотация программы дисциплины
«Методы планирования и обработки результатов научных экспериментов»
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы планирования и обработки результатов научных экспериментов» является:

– получение представления о теоретических основах планирования и организации научных экспериментов и современных методах математической обработки результатов опытов.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Методы планирования и обработки результатов научных экспериментов» следует отнести:

– получение представления об основных методах построения экспериментальных моделей;

– приобретение навыков построения экспериментальных моделей и анализа их применимости;

– получение представления о современных программных пакетах обработки математических данных.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Методы планирования и обработки результатов научных экспериментов» относится к факультативным дисциплинам. Она связана с дисциплинами, изучаемыми в ходе обучения в бакалавриате и магистратуре – «Физика»; «Математика».

В процессе изучения данных дисциплин формируются профессиональные компетенции, направленные на формирование компетенций по математической обработке наборов экспериментальных данных. Это создает основу для получения навыков планирования экспериментов, выделения значимых параметров, параметрической идентификации моделей, сравнения моделей, определения значимости параметров и адекватности моделей. Знания, которыми должен обладать аспирант после изучения дисциплины «Методы планирования и обработки результатов научных экспериментов» призваны способствовать формированию профессиональных знаний и умений, используемых в научно-исследовательской деятельности и «Защита научно-квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты», а также профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Методы планирования и обработки результатов научных экспериментов» студенты должны:

знать:

- основные принципы планирования научного эксперимента;
- основные структуры экспериментальных моделей;
- основные законы распределения случайных величин;
- математические основы метода наименьших квадратов, границы его применимости, понятие об альтернативах МНК;
- математические основы регрессионного и дисперсионного анализа данных.

уметь:

- осуществлять выделение значимых и незначимых параметров, проводить структурную и параметрическую идентификацию моделей;
- выдвигать и проверять статистические гипотезы;
- проводить проверку значимости найденных параметров и адекватности полученных моделей.

владеть:

- методикой составления планов полного и дробного факторного эксперимента;
- навыками применения программных пакетов для обработки и представления экспериментальных данных.

и демонстрировать способность и готовность применять полученные в процессе освоения дисциплины знания, умения и навыки в практической деятельности.

Аннотация программы дисциплины
«Компьютерное моделирование и оптимизация химико-технологических процессов»
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

2. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерное моделирование и оптимизация химико-технологических процессов» является:

– получение представления о теоретических основах и современных методах моделирования и оптимизации химико-технологических процессов.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Компьютерное моделирование и оптимизация химико-технологических процессов» следует отнести:

– получение представления об основных топологиях химико-технологических процессов;

– приобретение навыков построения структур моделей потоков в химических процессах;

– формирование знаний о современных принципах, методах и приёмах анализа, моделирования и оптимизации химико-технологических процессов и систем;

– получение представления об автоматизированном моделировании и оптимизации химико-технологических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Компьютерное моделирование и оптимизация химико-технологических процессов» относится к факультативным дисциплинам по выбору. Она связана с дисциплинами, изучаемыми в ходе обучения в бакалавриате и магистратуре – «Физика»; «Математика»; «Численные методы оптимизации».

В процессе изучения данных дисциплин формируются профессиональные компетенции, направленные на формирование компетенций по моделированию и оптимизации химико-технологических систем. Это создает основу для критического анализа существующих технологических схем и систем автоматического управления, умения анализировать эффективность их работы и использования. Знания, которыми должен обладать аспирант после изучения дисциплины «Компьютерное моделирование и оптимизация химико-технологических процессов» призваны способствовать формированию профессиональных знаний и умений, используемых в научно-исследовательской деятельности и «Защита научно-квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты», а также профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Компьютерное моделирование и оптимизация химико-технологических процессов» студенты должны:

знать:

– основные типовые модели химико-технологических процессов, используемые допущения и области применимости;

– основные структуры химико-технологических систем;

– основные понятия математических методов описания химико-технологических систем;

– математические основы теории графов, матричного исчисления, методов решения систем линейных уравнений и дифференциальных уравнений, используемые для моделирования и оптимизации химико-технологических систем.

уметь:

– осуществлять декомпозицию, анализ и синтез оптимальных химико-технологических систем;

– проводить моделирование химико-технологических систем, в том числе в условиях неопределённости.

владеть:

– навыками работы со стандартными программными средствами автоматизации проектирования;

– навыками применения методов оптимизации для принятия решений в области профессиональной деятельности.

Аннотация программы практики
«Педагогическая практика»
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Цели и задачи практики

Цель практики – приобретение аспирантами профессиональных умений и навыков в подготовке, организации и проведении различного вида учебных занятий, формирования психолого-педагогического склада мышления, творческого отношения к делу, педагогической культуры и мастерства.

2. Место практики в структуре ОП

Педагогическая практика аспирантов относится к вариативной части программы аспирантуры и входит в блок № 2.

3. Требования к результатам освоения практики

В результате педагогической практики аспиранты должны:

знать:

– правовые и нормативные основы функционирования системы образования в Российской Федерации;

– порядок реализации основных положений и требований документов, регламентирующих деятельность Московского политехнического университета, кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств» и ее преподавательского состава по совершенствованию учебно-воспитательной, методической и научной работы на основе государственных образовательных стандартов;

– порядок организации, планирования, ведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием новейших технологий обучения;

– приемы лекторского мастерства, техники речи, правила поведения на лекциях в аудитории;

уметь:

– формировать общую стратегию изучения дисциплины;

– конкретизировать цель изучения любых фрагментов учебного материала дисциплины;

– применять различные общедидактические методы обучения и логические средства, раскрывающие сущность учебной дисциплины;

– разрабатывать учебно-методические материалы для проведения учебных занятий как традиционным способом, так и с использованием информационных технологий;

– активизировать познавательную и практическую деятельность студентов и магистрантов на основе методов и средств интенсификации обучения;

– реализовать систему контроля степени усвоения учебного материала;

– выполнять анализ результатов педагогических экспериментов, проводимых с целью повышения эффективности обучения;

овладеть:

– приемами лекторского мастерства;

– правилами и техникой использования современных информационных технологий при проведении занятий по учебной дисциплине;

– техникой речи и правилами поведения при проведении учебных занятий;

– педагогической техникой преподавателя высшей школы;

иметь представление:

- об опыте формирования учебных планов и проведении реального образовательного процесса по специальностям подготовки специалистов и магистрантов;
- о педагогическом опыте лучших методистов кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств», Московского политехнического университета и других вузов;
- об опыте использования информационных и педагогических технологий обучения в Московского политехнического университета и других вузах.

Аннотация программы практики
«Научно-исследовательская работа»
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Цели и задачи практики

Целью научно-исследовательской работы является формирование и развитие профессиональных знаний по направлению подготовки 18.06.01 Химические технологии, направленность Процессы и аппараты химических технологий, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам учебного плана, овладение необходимыми универсальными и общепрофессиональными компетенциями по избранному направлению научной подготовки.

2. Место практики в структуре ОП

Научно-исследовательская работа (НИР) относится к вариативной части и входит в блок № 3 программы аспирантуры.

Научно-исследовательская работа и подготовка выпускной квалификационной работы проводится в течение всего периода обучения, ведется в соответствии с индивидуальным планом аспиранта и выполняется в отдельные периоды обучения одновременно с учебным процессом и педагогической практикой. По НИР в конце каждого учебного года предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета.

Выполненная научно-исследовательская работа завершается написанием выпускной квалификационной работы, которая должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

3. Требования к результатам освоения практики

Научно-исследовательская практика призвана обеспечить тесную связь между научно-теоретической и практической подготовкой аспирантов, дать им первоначальный опыт практической деятельности в соответствии с профилем программы подготовки, создать условия для формирования следующих профессиональных компетенций:

– способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и педагогической деятельности в области материаловедения и технологии материалов;

– способность осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау;

– готовность использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов;

– способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации;

- готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации;
- способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями;
- способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов ;
- готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами.

Аннотация программы практики
**«Научно-исследовательская деятельность
(НИД) и подготовка научно-квалификационной работы (НКР)»**
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Общие положения

«Научно-исследовательская деятельность (НИД) и подготовка научно-квалификационной работы (НКР)» входит в блок 3 программы аспирантуры. Научно-исследовательская деятельность (НИД) и подготовка научно-квалификационной работы (НКР) проводится в течение всего периода обучения, реализуется через авторские программы научных руководителей в соответствии с индивидуальным планом аспиранта. По НИД в конце каждого учебного года предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета. Выполненная научно-исследовательская деятельности завершается написанием выпускной квалификационной работы, которая должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

2. Планируемые результаты

Планируемыми результатами «Научно-исследовательская деятельность (НИД) и подготовка научно-квалификационной работы (НКР)» являются:

- закрепление теоретических знаний по охране труда в химическом машиностроении, полученных в университете;
- подготовка выпускной квалификационной работы;
- подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Аннотация программы практики
«Государственная итоговая аттестация»
Направление подготовки
18.06.01 Химические технологии
Направленность подготовки
«Процессы и аппараты химических технологий»
(Исследователь. Преподаватель-исследователь)
Очная форма обучения

1. Общие положения

Настоящая программа государственной итоговой аттестации определяет программу государственного экзамена и порядок представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта, обучающегося в аспирантуре по направлению подготовки 18.06.01 — «Химические технологии», направленности (профилю) подготовки «Процессы и аппараты химических технологий». Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 марта 2016 г. № 227 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)». Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является определение, сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач. Задачи государственной итоговой аттестации:

- выявление уровня подготовленности выпускника к самостоятельной научно-исследовательской и преподавательской работе и ее оценка;
- развитие навыков самостоятельной научной и педагогической деятельности, систематизация теоретических и практических навыков, полученных в результате обучения.

2. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОП

Государственная итоговая аттестация входит в блок Б4, является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Она включает подготовку и сдачу государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). В соответствии с учебным планом государственная итоговая аттестация проводится в 8 семестре. При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику аспирантуры присваивается соответствующая квалификация. В случае досрочного освоения образовательной программы государственная итоговая аттестация проводится в сроки, установленные индивидуальным учебным планом аспиранта.