

4.3. Аннотации рабочих программы учебных курсов, предметов, дисциплин

Требования к структуре и содержанию рабочих программ регламентируются инструкцией И ВГУ 2.1.14 - 2016 Инструкция. Рабочая программа учебной дисциплины. Порядок разработки, оформление и введение в действие.

Ниже приведены аннотации рабочих программ всех учебных курсов, предметов, дисциплин базовой и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору обучающегося. Полные версии рабочих программ размещены в интересети ВГУ www.edu.vsu.ru.

М1.Б.1 Иностранный язык в профессиональной сфере

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Основной целью дисциплины «**Иностранный язык**» является повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения (бакалавриат). Обучение навыкам владения иноязычной коммуникативной компетенцией для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной сфер деятельности при общении с зарубежными коллегами и партнерами, а также для развития когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина базовой (обязательной части) общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Иностранный язык - учебная дисциплина, рассчитанная на студентов магистратуры, имеющих сформированные коммуникативные навыки, базовые навыки в области письма и аудирования. Программа курса направлена на совершенствование речевой компетенции учащихся, навыков ведения деловой переписки и развитие умений публичного выступления на английском языке на профессиональные темы.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-4

М1.Б.2 Философские проблемы химии

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «**Философские проблемы химии**» является развитие способности самостоятельного анализа и осмысления принципиальных вопросов современной методологией науки; формирование общетеоретических и профессиональных компетенций.

Задача освоения учебной дисциплины состоит в том, чтобы магистры овладели навыками, необходимыми для исследовательской работы, включающими теорию познания, логику научного мышления, идеями эволюции, включая химическую эволюцию.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина базовой (обязательной части) общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Философские проблемы химии - дисциплина, направленная на изучение эпистемологических и онтологических проблем химии, на развитие логики научного исследования.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1

М1.Б.3 Педагогика и психология высшей школы

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения учебной дисциплины - содействие становлению профессиональной компетентности магистра в области педагогического образования через изучение закономерностей в областях воспитания, образования, обучения, управления образовательными и воспитательными системами; развитие потребности в самообразовании в области педагогики.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

вооружить будущего магистра знаниями теории обучения и воспитания, определяющими практическое применение этих знаний в своей профессиональной деятельности.

- усвоение категориального аппарата;
- сформировать у студентов знания о современных моделях обучения и воспитания;
- раскрыть внутреннее единство и специфику образовательного процесса;
- раскрыть сущность и структуру педагогической деятельности в общеобразовательных учреждениях

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина базовой (обязательной части) общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Общая характеристика педагогической профессии. Сущность, структура, уровни педагогической деятельности. Профессионально обусловленные требования к личности педагога. Профессионально-педагогическая культура учителя. Педагогическое взаимодействие. Педагогика в системе наук о человеке. Развитие, социализация и воспитание личности. Сущность, структура и функции педагогического процесса. История педагогических учений.

Обучение в целостном педагогическом процессе. Закономерности и принципы обучения. Современные дидактические концепции. Содержание образования как основа базовой культуры личности. Формы обучения. Дидактические средства обучения.

Воспитание в целостном педагогическом процессе. Закономерности и принципы современного воспитания. Общие методы воспитания. Формы организации воспитательного процесса. Воспитательные системы. Характеристика системы образования в России. Тенденции развития образования в России и за рубежом.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-4

М1.Б.4 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины «Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации» состоит в ознакомлении студентов с основами культуры устного и письменного общения, основными положениями теории и практики коммуникации, в формировании основных лингвистических и речеведческих знаний.

Основные задачи курса:

1. сформировать представление об основных нормах русского языка, нормах русского речевого этикета и культуры русской речи,
2. сформировать среднелитературный тип речевой культуры личности,
3. научить оценивать эффективность применения законов и правил общения в определенной коммуникативной ситуации;
4. научить отбору приемов коммуникации, наиболее эффективных для конкретной ситуации в сфере профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина базовой (обязательной части) общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Современный русский язык и формы его существования. Культура речи. Аспекты культуры речи: нормативный, коммуникативный и этический. Понятие о языковом паспорте говорящего, языковой личности. Специфика научного стиля. Лексические нормы. Общение и ролевое поведение. Коммуникативное поведение. Виды общения. Законы общения. Общение в профессиональной сфере.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-4

М1.Б.5 Актуальные задачи современной химии

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Актуальные задачи современной химии» для учащихся по направлению «Химия» является обучение новым направлениям, достижениям и тенденциям в области современной химии.

Задача освоения учебной дисциплины состоит в том, что магистры должны

-уметь правильно выбрать метод исследования вещества, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

-получить сформированную систему знаний об основных проблемах современной химии, показать, какими методами и способами пытается их решить современное научное общество.

-раскрыть роль современной физической химии как наиболее общей части химической науки; показать достижения в синтезе новых неорганических материалов и возникающие при этом проблемы.

-знать теоретические основы неорганической химии (состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений, связь строения вещества и протекание химических процессов), владеть методами и способами синтеза неорганических веществ, навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического и Периодической системы элементов; понимать роль химического анализа, знать место аналитической химии в системе наук, владеть метрологическими основами анализа, знать существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа, иметь представление об особенностях объектов анализа, владеть методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения;

-владеть: теоретическими представлениями органической химии, знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ – представителей основных классов органических соединений углеводов, гомофункциональных соединений, гетерофункциональных соединений, гетероциклических соединений; владеть основами

органического синтеза и физико-химическими методами анализа органических соединений.

-уметь правильно выбирать интенсивность излучения и растворитель в реакциях с микроволновым излучением.

-знать механизмы воздействия микроволнового излучения на вещество.

-владеть способностью планировать синтез органических соединений с использованием микроволновой печи.

-иметь представление о современных тенденциях в области микроволновой активации органических реакций

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина базовой (обязательной части) профессионального цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

В курсе «Актуальные задачи современной химии» рассматриваются новые тенденции и достижения современной химии.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ОД.1. Методы тонкого неорганического синтеза

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель преподавания учебной дисциплины – обучение магистров физико-химическим основам синтеза высокочистых неорганических соединений в относительно мягких условиях. Программа составлена таким образом, чтобы студенты овладели принципами классификации методов синтеза, уяснили общие особенности протекания химических реакций в различных фазах и характер влияния различных факторов (температуры, давления и др.) на химический процесс и на свойства его продуктов (состав, чистоту, структуру, дисперсность, форму), научились проводить анализ и обоснование возможности и рациональности метода и условий синтеза различных классов неорганических соединений на основании общей характеристики термодинамических и кинетических факторов. Следует отметить, что в спецкурсе обсуждаются проблемы лабораторных синтезов, которые при промышленной реализации могут получить иную интерпретацию.

В результате изучения данной дисциплины магистр должен:

1. Уметь проводить поиск путей получения и идентификации новых неорганических соединений.

2. Уметь создавать эффективные дополнения к новым методикам синтеза этих соединений.

3. Иметь представление о проблеме существования соединений и проблема методов синтеза новых неорганических соединений.

4. Владеть методами оптимизации стратегии синтеза при использовании прекурсоров в неорганическом синтезе.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина вариативной части общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

В данном курсе излагаются основные направления исследований в современном неорганическом синтезе, к которым относятся: управление химическим процессом, поиск путей получения и идентификации новых неорганических соединений; создание новых методов получения известных соединений. Обсуждается проблема существования соединений и проблема методов синтеза новых неорганических соединений. Большое внимание уделяется роли предшественников (прекурсоров) в неорганическом синтезе: в

растворе (при гидролизе органических соединений металлов типа ал- коксидов), в твердой фазе (при термическом разложении соединений), а также в паре (при химической эпитаксии). Рассматриваются принципы классификации методов неорганического синтеза. Анализируются и обосновываются возможности и рациональности методов, а также выбор условий синтеза на основании общей характеристики термодинамических и кинетических факторов, определяющих возможность протекания и скорость реакции.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ОД.2 Физико-химия поверхностных явлений

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Физико-химия поверхностных явлений» является формирование у студента представлений о физической химии поверхностных явлений.

В задачи курса входит ознакомление с основными типами межфазных границ в химических системах; законами химической термодинамики, кинетики и электрохимии процессов на межфазных границах, современным уровнем использования этих законов в химических технологиях.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Физико-химия поверхностных явлений – дисциплина, которая дает представление о месте и значении наноразмерных систем в химии, о методах получения наноразмерных частиц и материалов на их основе, о методах и результатах исследования химических процессов с участием межфазных границ и о возможности применения межфазных границ в химических, каталитических, сорбционных и электрохимических в промышленных процессах. Поверхностное натяжение и адсорбция. Типы адсорбционных взаимодействий. Дисперсионные силы. Электростатические силы. Изотермы адсорбции. Термодинамическое равновесие поверхностного слоя с объемными фазами. Фундаментальные уравнения для поверхностного слоя Гиббса. Поверхностно-активные и неактивные вещества. Двойной электрический слой и адсорбция на межфазных границах. Электрокапиллярные явления. Перенос электрона через межфазную поверхность металл-раствор.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ОД.3 Физико-химия процессов фазообразования

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Физико-химия процессов фазообразования» для учащихся по направлению «Химия» является формирование у студента представлений о физической химии процессов фазообразования.

Задачи курса состоят в том, чтобы на основании полученных теоретических знаний студенты могли правильно выбирать методы синтеза новых материалов, разрабатывать схему их получения, прогнозировать свойства.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Физико-химия процессов фазообразования – дисциплина, которая направлена на изучение физико-химического подхода к процессам, протекающим с образованием новой фазы. Термодинамика и кинетика фазообразования. Морфология растущей поверхности. Структура осадков металлов и сплавов. Электроосаждение металлов и сплавов. Физико-химические основы использования нуклеации в технологических процессах.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой, экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ОД.4 Физико-химия процессов адсорбции

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Физико-химия процессов адсорбции» для учащихся по направлению «Химия» является подготовка специалистов химиков, владеющих современными методами исследования, контроля и управления процессами, протекающими на межфазной границе, способных творчески их применять.

Задачи курса состоят в том, чтобы дать общие феноменологические представления о термодинамике и кинетике адсорбционных процессов; познакомить с основными закономерностями адсорбции органических и неорганических соединений на электродах; проиллюстрировать влияние адсорбции на основные стадии электродных процессов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Физико-химия процессов адсорбции – дисциплина, которая направлена на изучение физико-химического подхода к процессам, протекающим с участием адсорбционных стадий. Адсорбция из газовой фазы. Адсорбция из раствора на однородных и неоднородных поверхностях. Кинетика адсорбции. Микроскопические модели адсорбции. Квантово-химический подход к описанию адсорбционных систем.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-2

М1.В.ДВ.1.1 Равновесие и устойчивость термодинамических систем

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины «Равновесие и устойчивость термодинамических систем» - ознакомить магистрантов, обучающихся по направлению «Химия» с основами принципами, определяющими равновесие и устойчивость гомогенных или гетерогенных систем.

Задачи:

В результате изучения данной дисциплины магистр должен:

1. Знать необходимые и достаточные условия равновесия в гомогенных и гетерогенных системах.
2. Знать математические формулировки условия устойчивости и равновесия в изолированной однородной системе и уметь применять их в решении конкретных задач.
3. Иметь представление об устойчивости фаз, о фазовых переходах
4. Иметь представления об особенностях переходов при неодинаковых температурах или неодинаковых давлениях.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина по выбору вариативной части общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

В данном курсе формулируются необходимые и достаточные условия равновесия в гомогенных и гетерогенных системах. Даются математические формулировки условия устойчивости и равновесия в изолированной однородной системе и анализируются возможности применения этих условий на примерах конкретных физико-химических задач. Рассматриваются вопросы устойчивости фаз и фазовых переходов в конденсированных системах. Анализируются особенности фазовых переходов в неизобарических и неизотермических условиях.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ДВ.1.2 Симметрия и химическая связь молекул и кристаллов

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины «Симметрия и химическая связь молекул и кристаллов» - ознакомить магистров с систематическими представлениями различных аспектов симметрии: симметрическими операциями и элементами симметрии, точечными группами, группами трансляций, пространственными группами симметрии.

Задачи:

В результате изучения данной дисциплины магистр должен:

1. Иметь представление о симметрических операциях, элементах симметрии и точечных группах.
2. Знать группы трансляций и ПГ симметрии.
3. Иметь представление о проявлении симметрии в свойствах молекул и кристаллах как молекулярного, так и немолекулярного строения.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина по выбору вариативной части общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

В курсе систематически представлены различные аспекты симметрии: симметрические операции и элементы симметрии, точечные группы, группы трансляций (решетки), пространственные группы симметрии. Показано, как симметрия проявляется в свойствах молекул и кристаллических веществ. Материал излагается на основе математической теории групп. Широко используются наглядные геометрические образы. Дано представление о неклассической (цветной) симметрии. Рассмотрены молекулы и кристаллические структуры многих веществ. Особое внимание уделено эффекту «сверхсимметрии», проявляющемуся в молекулярных кристаллах.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ДВ.1.3 Физико-химия процессов энергоконверсии

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Физико-химия процессов энергоконверсии» для учащихся по направлению «Химия» является формирование у студентов фундаментальных представлений о физико-химических аспектах процессов преобразования энергии.

В задачи курса входит: ознакомить с основными принципами работы современных источников энергии, преобразования и аккумулирования различных видов энергии, научить применять фундаментальные законы химии к процессам энергоконверсии.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Физико-химия процессов энергоконверсии – дисциплина, направленная на изучение основных физико-химических положений процессов превращения энергии.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ДВ.1.4 Гетерогенный катализ

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Гетерогенный катализ» для учащихся по направлению «Химия» является формирование у студентов фундаментальных представлений о макро- и микрокинетики каталитических реакций.

Задачи курса: познакомить студентов с общими положениями адсорбции и катализа, основными кинетическими и физическими методами исследования гетерогенного катализа; принципами выбора подходящих катализаторов и создания новых.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Гетерогенный катализ – дисциплина, направленная на изучение основных физико-химических принципов управления каталитическими процессами. Основные дидактические единицы: Кинетика каталитических реакций. Основные типы гетерогенного катализа. Твердые катализаторы. Каталитические процессы в промышленности.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ДВ.1.5 Хемостимулированные процессы: сопряжение, иницирование катализ

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины: Знание и понимание новых процессов, занимающих одно из центральных мест в современной химической науке. Эти процессы представляют одинаковую ценность для изучения как неорганических, так и органических объектов. Курс позволяет сформировать представление о химически и физически стимулированных процессах, методах их осуществления, рассмотреть вопросы неравновесного катализа и сопряжения в гетерогенных системах, не включенные ни в общие, ни в специальные дисциплины для специалистов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина по выбору вариативной части общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Общие аспекты проблемы. Необходимость разработки и применения стимулированных процессов.

Физическое и химическое стимулирование. Индукция в химических реакциях (сопряженные процессы). Многоканальные процессы в современных системах и кинетический обход негативных каналов связи между стадиями. Сопряжение как вариант хемознергетического стимулирования. Катализ. Каталитические процессы в новых системах с твердофазными катализатором, реагентами и продуктами реакции. Природа активных центров. Неравновесные процессы в катализе. Механизмы хемознергетического стимулирования в катализе. Сопряжено-каталитические процессы. Новые критерии каталитических процессов, протекающих в неравновесных условиях. Превращение катализаторов в неравновесных каталитических системах. Иницированные и цепные

процессы. Гетерогенные фотокаталитические процессы. Аналогия сопряжённых, цепных и каталитических механизмов в новых системах.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ДВ.1.6 Химия новых функциональных материалов

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель курса: формирование у магистрантов представлений о новых функциональных материалах, технологиях их синтеза, физико-химических свойствах и областях использования.

Задачи курса:

- получить представления об основных типах современных функциональных материалов и их свойствах;
- формирование знаний о современных подходах к синтезу функциональных материалов с заданными характеристиками;
- формирование умений прогнозировать свойства материалов, а также перспективы их применения в различных областях.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина по выбору вариативной части общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Классификация функциональных материалов. Основные подходы к синтезу функциональных материалов с заданными химическими свойствами. Полупроводниковые материалы и диэлектрики. Керамические и композиционные материалы. Материалы со сверхпроводимостью. Материалы с магнитными свойствами. Тонкие плёнки и покрытия. Биоматериалы. Наноматериалы. Перспективы использования новых функциональных материалов

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ДВ.1.7 Фазовые равновесия в неорганических и органических системах

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины «Фазовые равновесия в неорганических и органических системах» - ознакомить магистрантов с основными физико-химическими условиями реализации гомогенных и гетерогенных равновесий, задачами физико-химического анализа, фазовыми диаграммами, с настоящей необходимостью использования фазовых диаграмм (ФД) в задачах синтеза функциональных материалов и порядком использования ФД в этих целях.

Задачи состоят в том, что в результате изучения данной дисциплины магистр должен:

1. Перейти на новый уровень понимания физико-химических условий реализации гомогенных и гетерогенных равновесий в системах различной компонентности и различной физико-химической природы этих компонентов;
2. Иметь знания об основных типах фазовых диаграмм двух- и трехкомпонентных систем и их конкретных особенностях в зависимости от природы компонентов и от термодинамических характеристик компонентов;
3. Иметь представление о том, на каких принципах основаны процессы разделения веществ, их концентрирования и очистки, основанные на фазовых превращениях веществ с учетом изменения состава;

4. Уметь обосновать научную и техническую целесообразность того или иного процесса фазообразования при решении учебных, научных и прикладных (производственных) задач направленного синтеза неорганических и органических соединений;

5. Уметь решать задачи тонкого регулирования состава (нестехиометрии) конденсированных фаз органической и неорганической природы.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) обязательная дисциплина вариативной части общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Фазовые равновесия в неорганических и органических системах – дисциплина, направленная на подробный анализ фазовых равновесий в однокомпонентных системах. На примерах конкретных диаграмм будут рассмотрены особенности областей существования фаз, линий их сосуществования, а также критических точек и точек трехфазного равновесия. Значительное внимание будет уделено фазовым переходам при высоких и сверхвысоких давлениях с точки зрения последних научных достижений в этой области. В этой связи будут подробно проанализированы диаграммы состояний натрия, воды, углерода, нитрида бора, кремния, галлия, церия (с критической точкой), а также диаграммы систем, в которых реализуется жидкокристаллическое состояние.

При анализе гетерогенных фазовых равновесий в двухкомпонентных системах будут рассмотрены: Т-х – диаграммы с расслоением в жидкой фазе, диаграммы эвтектического типа, ретроградный ход кривых ликвидуса и солидуса и причины возникновения ретроградности; ограниченная и неограниченная растворимость в твердой фазе и соответствующие типы фазовых диаграмм (ф.д.). При описании различных типов диаграмм будут выведены и проанализированы уравнения Ван-Лаара, Вагнера – Виланда и Бребрика. Отдельно будет рассмотрена проблема дальтонилов и бертоллидов в свете развития идей Н.С. Курнакова. В курсе также будут описаны диаграммы с превращениями в твердой фазе при рассмотрении фазовых превращений 1 и 2 рода по Эренфесту, а также реконструктивных и деформационных превращений по Бюргеру. В курсе также предполагается и рассмотрение (Т-х) тройных фазовых диаграммы и их особенностей.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ДВ.1.8 Физикохимия наноразмерных систем

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Физикохимия наноразмерных систем» является формирование у студента представлений о физической химии наноразмерных систем.

В задачи курса входит ознакомление с основными типами наноразмерных химических систем; законами химической термодинамики, кинетики и электрохимии наноразмерных систем, современным уровнем использования этих законов в нанотехнологиях.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина по выбору вариативной части общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Физикохимия наноразмерных систем – дисциплина, направленная на изучение основных принципов классификации наноразмерных систем, современных тенденций термодинамического и кинетического подходов к описанию особенностей наноразмерных систем, а также возможностей применения наноразмерных систем в химических, каталитических, сорбционных и электрохимических процессах. Методы получения наноразмерных частиц. Стабилизация наночастиц. Нанокompозиты. Термодинамика

зарождения и роста наноразмерных частиц. Особенности эволюции нанодисперсного вещества. Кинетика зарождения и роста наноразмерных частиц. Термодинамика и кинетика химических реакций с участием наноразмерных частиц.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ДВ.2.1. Фотоэлектрохимия

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Фотоэлектрохимия» для учащихся по направлению «Химия» является формирование у студентов фундаментальных представлений о кинетике процессов, протекающих под действием электромагнитного излучения на электродах различной природы.

К задачам курса относятся: научное прогнозирование и управление различными типами электрохимических реакций, протекающих в полупроводниковых материалах; понимание принципов создания эффективных и экологичных источников тока на примере фото- гальванических и фотовольтаических элементов и солнечных батарей.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Фотоэлектрохимия – дисциплина, которая направлена на изучение теоретических положений фотоэлектрохимии и их использование для управления кинетикой процессов, протекающих под действием света с целью повышения их эффективности и экологичности. Структурные единицы: Элементы физики и химии полупроводниковых материалов. Электрохимия и фотоэлектрохимия. Строение двойного электрического слоя. Кинетические особенности процессов в системе полупроводник/электролит. Фотоэлектрические свойства полупроводников. Преобразование энергии света в химическую и электрическую энергии. Электрооптические эффекты на границе полупроводник/раствор.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-2

М1.В.ДВ.2.2. Термодинамика и кинетика коррозионных процессов

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Термодинамика и кинетика коррозионных процессов» для учащихся по направлению «Химия» является освоение термодинамических положений, которые определяют возможность электрохимической коррозии.

В задачи курса входит ознакомление студентов с электрохимическими процессами, вызывающими коррозию; получение студентами навыков в предсказании скорости коррозионных процессов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Термодинамика и кинетика коррозионных процессов – дисциплина, которая направлена на изучение теоретических основ электрохимической коррозии. Основные дидактические единицы: Термодинамика и электрохимический механизм коррозии. Кинетика парциальных электродных реакций. Механизмы и кинетика выделения водорода на металлах. Практические вопросы коррозии.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-2

М1.В.ДВ.2.3 Теоретические основы создания полимерных материалов

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Формирование системных знаний о физической природе полимерного состояния веществ, общих закономерностей и особенностей их образования, свойствах и практическом использовании на основе научных достижений.

Задачами курса "Теоретические основы создания полимерных материалов" как научной дисциплины являются:

- изучение особенностей и общих закономерностей синтеза полимеров;
- изучение свойств высокомолекулярных соединений и свойств их растворов, а также выявления взаимосвязи структура - свойства;
- получение сведений о химических превращениях макромолекул и направлениях практического применения полимеров;
- умению обобщать и анализировать полученную информацию и экспериментальные результаты.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: обязательная дисциплина вариативной части общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Общие сведения о высокомолекулярных соединениях. Физика макромолекул. Полимерные тела и растворы полимеров. Теоретические основы синтеза высокомолекулярных соединений из мономеров. Создание полимеров путем химических превращений. Деструкция и сшивание макромолекул. Полимеры со специальными свойствами. Взаимосвязь между структурой полимеров и их свойствами. Полимерные композиционные материалы (полимерные композиты).

Теоретические основы создания полимерных материалов – учебная дисциплина рассчитана на студентов магистратуры, имеющих сформированные навыки в области химии. Программа направлена на совершенствование системных знаний о физической природе полимерного состояния веществ, общих закономерностей и особенностей их образования, свойствах и практическом использовании на основе научных достижений.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ДВ.2.4 Теоретические аспекты создания новых органических материалов

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины: состоят в том, чтобы на основе современных теоретических представлений о реакционной способности органических молекул и интермедиатов, их строении и механизмах реакций научиться анализировать фактический материал, устанавливать зависимость «структура-свойства», определять стратегию и тактику органического синтеза, что даст возможность осуществлять направленный синтез органических соединений с заданными свойствами, то есть создавать новые органические материалы

Место учебной дисциплины в структуре ООП: обязательная дисциплина вариативной части общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: учебная дисциплина рассчитана на студентов имеющих представления об основных типах органических реакций и их механизмах. Принципы молекулярного дизайна, определение стратегии и выстраивание тактики органического синтеза. Реакционные центры в

молекуле. объяснить возможное направление реакции и её механизм. Прогнозирование изменения в механизме и в основном направлении реакции, в том числе при небольших изменениях в структуре реагирующих соединений и условий реакции. Научные базы данных по связи «структура-свойства». Прогнозирование рациональных путей синтеза веществ с заданными свойствами.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ДВ.3.1 Массоперенос в конденсированных средах

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Массоперенос в конденсированных средах» для учащихся по направлению «Химия» является формирование у студентов фундаментальных представлений о строении твердых тел (металлов, интерметаллических фаз), процессов их разупорядочения и типах дефектов.

В задачи курса входит ознакомление студентов с основными проблемами, возникающими в физико-химических системах (диффузионная зона в интерметаллических фазах; нестационарная и стационарная диффузия в электродных процессах; конвективная диффузия и др.) и способами их решения.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Массоперенос в конденсированных средах – дисциплина, направленная на постановку и решение диффузионных задач, возникающих в конденсированных средах. Феноменологическое описание диффузионных процессов. Законы Фика. Диффузия в жидких средах и в твердых электролитах. Дефекты в металлических и ионных решетках. Вакансионные и невакансионные механизмы диффузии. Диффузия в металлах, интерметаллических фазах, редокс-полимерах. Основные диффузионные задачи.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ДВ.3.2 Физико-химия растворения сплавов

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Физико-химия растворения сплавов» для учащихся по направлению 020100 «Химия» является формирование у студентов фундаментальных представлений о механизмах растворения сплавов.

В задачи курса входит освоение термодинамических положений, которые определяют возможность реализации различных механизмов анодного растворения сплавов; приобретение навыков в предсказании скорости коррозионных процессов; освоение методов борьбы с селективной коррозией сплавов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Физико-химия растворения сплавов – дисциплина, направленная на изучение основных термодинамических и кинетических положений растворения сплавов, механизмов протекания процессов растворения, а также способов предотвращения коррозионных процессов на сплавах.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

М1.В.ДВ.4.1 Компьютерное моделирование химических структур

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «**Компьютерное моделирование химических структур**» для учащихся по направлению «Химия» является обучение студентов основам методов компьютерного моделирования с использованием программы GAUSSIAN03 и применению этой программы в химических исследованиях.

Задача: студенты должны уметь правильно выбрать методы исследования структуры и свойств веществ в соответствии с поставленной перед ними проблемой; разработать схему расчета; практически провести его с использованием программы GAUSSIAN03 и интерпретировать полученные результаты.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: обязательная дисциплина вариативной части общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Курс «**Компьютерное моделирование химических структур**» направлен на обучение студентов основам работы с современными компьютерными программами квантово-химических расчетов структур и свойств атомно-молекулярных систем. Курс включает теоретические основы методов квантовой химии и их реализацию в программе GAUSSIAN. В курсе рассмотрены следующие разделы: разделение электронного и ядерного движений в молекулах, основные теории метода самосогласованного поля, метод молекулярных орбиталей, наборы базисных функций, методы расчета электронной структуры и большое число разнообразных свойств атомно-молекулярных систем.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-2

М1.В.ДВ.4.2 Компьютерные технологии в науке и образовании

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «**Компьютерные технологии в науке и образовании**» является формирование у магистров полной системы представлений о роли информационных процессов в формировании современной научной картины мира, роли информационных технологий и вычислительной техники в развитии современного общества; обеспечение формирования у студентов прочных навыков рационального использования компьютеров в своей исследовательской, учебной и профессиональной деятельности.

Задача освоения учебной дисциплины состоит в том, что магистры должны учиться применению методов математического моделирования в химических исследованиях, построения эмпирических моделей с использованием пакетов программ статистической обработки данных, имитационного моделирования при решении проблем химической технологии и экологии, использования компьютерных банков химических данных в обучении и научной работе; осваивают средства телекоммуникационного доступа к источникам научной информации, используют возможности сети Internet для организации оперативного обмена информацией между исследовательскими группами, получения доступа к электронным журналам и конференциям.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина) дисциплина базовой (обязательной части) общенаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Компьютерные технологии в науке и образовании – дисциплина, изучающая методы математического и имитационного моделирования в химических исследованиях,

построения эмпирических моделей с использованием пакетов программ статистической обработки данных.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-2

ФТД.1. Графо-кинетический анализ многостадийных процессов

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Графо-кинетический анализ многостадийных процессов» является ознакомление студентов с современным представлением о теории сложных многостадийных химических процессов и формирование на его основе научного, творческого подхода к решению практических задач, связанных с разработкой электрохимических, каталитических, мембранных и иных технологических процессов, включающих в себя неравновесные необратимые стадии.

Задачами, решаемыми в процессе преподавания дисциплины, являются: получение знаний о современном методологическом подходе к проблемам, возникающим при анализе многостадийных многомаршрутных химических процессов; обоснование метода кинетических графов и использование его при решении фундаментальных и прикладных задач, связанных с электрохимическими, каталитическими и мембранными процессами; формирование умений применения основных соотношений графо-кинетического анализа многостадийных процессов; приобретение навыков по использованию полученных знаний для установления связи термодинамическими и кинетическими методами анализа электрохимических явлений; ознакомление будущих магистров с современными достижениями в области моделирования закономерностей ионизации металлов в электролитах на основе метода кинетических графов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: факультатив.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Общие представления о теории сложных многостадийных химических процессов. Начальные сведения по теории графов. Графо-кинетический анализ многостадийных многомаршрутных реакций. Моделирование закономерностей ионизации металлов в электролитах на основе метода кинетических графов при наличии промежуточных частиц в приэлектродном слое раствора. Моделирование закономерностей ионизации металлов в электролитах методом кинетических графов при наличии промежуточных частиц в адсорбированном состоянии на поверхности электрода. Моделирование нестационарных процессов методом кинетических графов.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-1

4.4. Аннотации программ учебной и производственной практик

М2.У.1. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-педагогической деятельности

Цели учебной практики - приобретение первичных профессиональных умений и практических навыков научно-педагогической деятельности в области физической химии. **Задачи учебной практики** – познакомить студентов с современными методами физико-химического анализа и методиками преподавания.

Время проведения практики

Практика проводится во 2 семестре первого курса (2 недели) в учебно-научных лабораториях кафедры физической химии.

Формы проведения практики: лабораторная

Содержание производственной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Ознакомительный этап	Обзорные занятия в лабораториях химического факультета (108 часов)	Опрос
	Итого	108 час.	

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике: электрохимические технологии, компьютерные технологии, методы осаждения покрытий, методы контроля и защиты от коррозии.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-2, ОК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-7

М2.П.1 Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков производственно-технологической деятельности

Цели производственной практики: получение профессиональных умений и навыков производственно-технологической деятельности

В рамках практики реализуется ознакомление студентов с основными химико-технологическими процессами, операциями и методами исследования, закрепление теоретических знаний, приобретение навыков работы на современном лабораторном оборудовании, приобретение опыта по организации труда на научной основе, а также опыта самостоятельной профессиональной химико-технологической деятельности.

Задачи производственной практики

Задачами производственной практики являются: проведение исследований в соответствии с темой выпускной квалификационной, освоение современной научной аппаратуры, обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.

Время проведения практики

3 семестр (2 недели; 3 зачетные единицы, 108 часов) в учебно-научных лабораториях кафедры физической химии или на промышленных предприятиях;

Формы проведения практики: лабораторная.

Содержание производственной практики

1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности. Собеседование с научным руководителем по тематике исследований. Постановка задач исследования. Экскурсии на промышленные предприятия (20 ч.)	Опрос
2	Экспериментальный этап	Поиск и анализ литературы по заданной теме. Выполнение экспериментальной работы. (50 ч.)	
3	Обработка и анализ полученных результатов	Обработка и систематизация экспериментального материала, его интерпретация с привлечением литературных источников и ресурсов глобальных сетей (20 часов)	
4	Подготовка отчета по практике	Составление отчета (18 ч.)	Отчет на заседании кафедры

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике: электрохимические технологии, компьютерные технологии, методы осаждения покрытий, методы контроля и защиты от коррозии.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3

М2.П.2 Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта педагогической деятельности

Целью практики является получение магистром профессиональных умений и опыта педагогической деятельности.

Задачами научно-педагогической практики являются проведение учебных занятий у студентов или школьников.

Время проведения практики

Практика проводится в 4 семестре второго курса (6 недели) в школе или учебных лабораториях кафедры физической химии.

Формы проведения практики: лабораторная

Содержание научно-исследовательской практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 9 зачетных единиц 324 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Составление тематических планов (64 часов)	
2	Педагогическая практика	Подготовка и проведение занятий у студентов, школьников (200 часов)	
3	Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета (60 часов)	Отчет на заседании кафедры
	Итого	324 час.	

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике: электрохимические технологии, компьютерные технологии, методы осаждения покрытий, методы контроля и защиты от коррозии.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-5, ПК-7

М2.П.3 Преддипломная практика

Цели производственной практики: проведение экспериментальных и теоретических исследований по теме выпускной квалификационной работы, с использованием навыков реализации основных химико-технологических процессов, операций и методов исследования, опыта работы на современном лабораторном оборудовании, самостоятельной профессиональной химико-технологической деятельности.

Задачи производственной практики

Задачами производственной практики являются: проведение исследований в соответствии с темой выпускной квалификационной с использованием современной научной аппаратуры, современных компьютерных технологий сбора и обработки информации.

Время проведения практики

3 семестр (2 недели; 3 зачетные единицы, 108 часов) в учебно-научных лабораториях кафедры общей и неорганической химии или на промышленных предприятиях;

Формы проведения практики: лабораторная.

Содержание производственной практики

1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности. Собеседование с научным руководителем по тематике исследований. Постановка задач исследования. (16 ч.)	Опрос
---	-----------------------	--	-------

2	Экспериментальный этап	Поиск и анализ литературы по заданной теме. Выполнение экспериментальной работы. (50 ч.)	
3	Обработка и анализ полученных результатов	Обработка и систематизация экспериментального материала, его интерпретация с привлечением литературных источников и ресурсов глобальных сетей (24 ч.)	
4	Подготовка отчета по практике	Составление отчета. (18 ч.)	Отчет на заседании кафедры

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6

М.2.Н.1 Научно-исследовательская работа

Целью научно-исследовательской работы является формирование у студента умений работать с научной литературой, навыков проведения научных исследований, составления научно-технических отчетов и публичных презентаций.

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствии с темой магистерской диссертации;
- проведение научных исследований в соответствии с темой магистерской диссертации;
- освоение современной научной аппаратуры;
- обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.

Время проведения научно-исследовательской работы

Практика является рассосредоточенной; проводится в 1 семестре (5 2/3 недели), 2 семестре (2 недели) и 3 семестре (3 недели) в учебно-научных лабораториях кафедры физической химии.

Формы проведения практики: лабораторная

Содержание научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость практики составляет 16 зачетных единиц, 576 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) работы в семестре	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности (2 часа)	Опрос
2	Исследовательский этап	Проведение научных исследований в рамках предложенной темы, обзор литературы по теме диссертации (424 часа)	
3	Обработка и анализ полученной информации	Обработка и систематизация экспериментального материала, его интерпретация с привлечением литературных источников и ресурсов глобальных сетей (100 часов)	
4	Подготовка отчета по научно-	Подготовка отчета (50 часов)	Отчет на

	исследовательской работе		заседании кафедры
	Итого	576 час.	

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике: электрохимические технологии, компьютерные технологии, методы осаждения покрытий, методы контроля и защиты от коррозии.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики): зачет с оценкой.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3

М.2.Н.2 Научно-исследовательский семинар

Целью научно-исследовательского семинара является формирование у студента умений работать с научной литературой, навыков проведения научных исследований, составления научно-технических отчетов и публичных презентаций.

Задачами научно-исследовательского семинара являются:

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствии с темой магистерской диссертации;
- проведение научных исследований в соответствии с темой магистерской диссертации;
- освоение современной научной аппаратуры;
- обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.

Время проведения научно-исследовательской семинара

Семинар проводится в 1 семестре (2/3 недели), 2 семестре (1/3 недели) и 3 семестре (1/3 недели) в учебно-научных лабораториях кафедры физической химии.

Формы проведения практики: лабораторная

Содержание научно-исследовательского семинара

Общая трудоемкость научно-исследовательского семинара составляет 2 зачетных единицы 72 часа.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики): зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-4