

АННОТИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН
магистерская программа
«Трансляционные химические и биомедицинские технологии»
направление 04.04.01 – химия

Базовая часть

Б1.Б1. Иностранный язык

1. Цель изучения дисциплины развитие иноязычной коммуникативной компетенции магистрантов, формирование необходимой лингвистической базы для решения академических и научно-исследовательских задач.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 1 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 26 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (практические занятия), 46 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Иностранный язык» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ОК-3. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

ОПК-4. Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– основные профессиональные термины и понятия на иностранном языке.

уметь:

– воспринимать профессиональные тексты на иностранном языке;

– писать профессиональные тексты на иностранном языке.

владеть:

– навыками профессионального общения на иностранном языке.

5. Содержание дисциплины

Темы: образовательные системы России, Великобритании и США. Сравнительные и разделительные особенности этих систем. Выдающиеся учёные (российские и зарубежные) в области химии. Экологические проблемы и пути их решения. Глобальные, региональные и местные локальные проблемы экологии. Обучение в магистратуре. Научно-исследовательская деятельность.

Грамматика: система времен английского языка. Действительный залог. Модальные глаголы и их эквиваленты. Страдательный залог. Особенности употребления страдательного залога в научно-технических текстах. Инфинитив. Условные предложения.

Практические умения: Презентация. Дискуссия-обмен мнениями. Устное сообщение о выдающихся ученых. Дискуссия-обмен мнениями: проблемы экологии в Томском регионе и их решение с помощью достижений в области химии. Составление резюме. Описание предмета, цели и задач научного исследования.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет.

7. Автор программы: Заречнева Нина Георгиевна, старший преподаватель кафедры английского языка естественнонаучных и физико-математических факультетов ФИЯ ТГУ.

Б1.Б2. Философские проблемы химии

1. Цель изучения дисциплины является осмысление философских концепций естествознания, роли естественных наук в выработке научного мировоззрения, получение основных представлений о философских проблемах современной теоретической и экспериментальной химии.

2. Год и семестр обучения

1 год, 1 и 2 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 64 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (лекционные и практические занятия), 80 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Философские проблемы химии» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

ОК-2. Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

ОПК-5. Готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные концепции современной научной картины мира;
- роль химии в выработке научного мировоззрения;
- основную проблематику философии и осознанно ориентироваться в истории человеческой мысли, в основных проблемах, касающихся условий формирования личности, свободы и ответственности, отношения к другим людям, к социальным и этическим проблемам;

уметь:

- ориентироваться в ценностях бытия, жизни и культуры;
- анализировать научную информацию по проблемам химии;
- обеспечивать межличностные взаимоотношения с учетом социально-культурных особенностей общения;

владеть:

- опытом профессионального участия в научных дискуссиях;
- основными коммуникативными приемами и технологиями делового общения в профессиональной сфере.

5. Содержание дисциплины

1. Философские проблемы химического познания, их особенности.

2. Концептуальные системы химии и их эволюция

3. Проблема идеала в химическом познании. Редукционистские тенденции и программы во взаимосвязях физики, химии, биологии.

4. Новые направления в химии и химической технологии. Экология, медицина, биотехнология, микроэлектроника, энергетика и химия.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет в 1 семестре, экзамен во 2 семестре.

7. Автор программы: Зейле Николай Иосифович, канд. филос. наук, доцент, кафедры философии и методологии науки ФсФ ТГУ.

Б1.Б3. Компьютерные технологии в науке и образовании

1. Цель изучения дисциплины сформировать у студентов понимание основ работы информационных систем с использованием компьютерных технологий для последующего практического использования в науке и образовании с учетом современных тенденций.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 1 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (лекционные и практические занятия), 112 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ОПК-2. Владением современными компьютерными технологиями при планировании исследования, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

ПК-7. Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– теоретические основы современных информационных технологий.

уметь:

– выполнять стандартные действия (осуществлять информационный поиск в сети Интернет, выполнять стандартные операции в основных пакетах офисных приложений, решать задачи общедисциплинарного характера с привлечением современных компьютерных технологий) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках дисциплины;

– выполнять стандартные и специфические операции в специализированных программных продуктах.

владеть:

– навыками работы с учебной литературой по основным разделам информатики и ИТ.

– навыками организации научной и образовательной деятельности с привлечением современных методов информационно-коммуникационных технологий.

5. Содержание дисциплины

Информационные системы и технологии

Информация и данные. Информационные технологии Информационная система. Владелец информации Доступ к информации. Конфиденциальность информации Предоставление информации. Распространение информации. Электронное сообщение. Документированная информация. Электронный документ. Оператор информационной системы.

ПО ИС и технологий

Технологии разработки ПО. Этапы создания ПП.

Информационные технологии в науке и образовании

Авторские ИТ. Интегрированные информационные технологии. Информационные технологии дистанционного обучения. Информационные технологии в моделировании и проектировании технических объектов.

Технологии искусственного интеллекта

Направления развития искусственного интеллекта. Данные и знания. Модели представления знаний. Стратегии получения знаний. Экспертные системы: структура и классификация. Технология разработки экспертных систем.

Сетевые информационные технологии

Виды информационно-вычислительных сетей. Модель взаимодействия открытых систем. Техническое обеспечение информационно-вычислительных сетей. Локальные вычислительные сети. Глобальная информационная сеть Интернет. Корпоративные компьютерные сети.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

7. Автор программы: Анищенко Михаил Валерьевич, старший преподаватель кафедры органической химии ХФ ТГУ.

Б.1.Б.4. Актуальные задачи современной химии

Курс является модульным, общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов, из которых 108 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (46 часов – занятия лекционного типа, 62 часа – практические занятия), 252 часа составляет самостоятельная работа обучающегося. Дисциплина реализуется в течение 1, 2, 3 семестров. Промежуточная аттестация: в 1 семестре – зачет, во 2 семестре – зачет, в 3 семестре – зачет.

Модуль 1. Достижения и перспективы развития мировой химической науки

1. Цель изучения модуля ознакомление магистров с современными актуальными проблемами и достижениями в области химических наук, отмеченными Нобелевскими премиями за последние 10 лет. Знакомство с перспективами в области химических наук, в том числе технологий и производства атомарной точности (ТАТ и ПАТ), нанотехнологий, а также работ, проводимых на химическом факультете.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 1 семестр.

3. Общая трудоемкость модуля составляет 1,5 зачетных единицы, 54 часа, 18 часов из которых составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (8 часов – занятия лекционного типа, 10 часов – практические занятия), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения модуля

Модуль «Достижения и перспективы развития мировой химической науки» направлен на *развитие следующих компетенций*:

ОК-2. готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

ОПК-1. способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

ПК-1. Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– современные актуальные проблемы и достижения в области химических наук и использовать это для дальнейшего развития традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

уметь:

– ориентироваться и действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

– самостоятельно планировать исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

владеть:

– способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике.

5. Содержание дисциплины

Важнейшие достижения в химии за последние 10 лет. Лауреаты Нобелевской премии 2005–2016 гг. и суть открытий.

Нанотехнологии. Дорожные карты по нанотехнологиям ведущих лабораторий США.

Дорожные карты по нанотехнологиям России (РОСНАНО).

Некоторые достижения в области химической науки на химическом факультете ТГУ:

1. Неметаллические неорганические покрытия, получаемые в микроплазменном режиме.

2. Электрохимические, оптические, химические и калориметрические сенсоры.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет (совместно с модулем 2).

7. Автор программы: Мамаев Анатолий Иванович, д.-р хим. наук, профессор, заведующий кафедрой аналитической химии ХФ ТГУ.

Модуль 2. Актуальные задачи современной неорганической химии

1. Цель изучения модуля является ознакомление магистров с современными проблемами разработки, синтеза, исследования, аттестации и диагностики неорганических материалов со специальными функциями, необходимыми для современной техники; освоение теоретических основ и физико-химических закономерностей синтеза различных материалов: порошков, пленок, кластеров, стекла, керамики, монокристаллов и др.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 1 семестр.

3. Общая трудоемкость модуля составляет 1,5 зачетные единицы, 54 часа, из которых 18 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (8 часов – занятия лекционного типа, 10 часов – практические занятия), 36 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения модуля

Модуль «Актуальные задачи современной неорганической химии» направлен на *развитие следующих компетенций:*

ОПК-3. Способность реализовывать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

ПК-1. Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- технику безопасности в химической лаборатории и технику выполнения лабораторных работ.
- методы получения, идентификации и исследования свойств материалов.
- знать о путях превращения вещества в материал с необходимыми функциональными свойствами; знать основные определения, понятия материала и химического материаловедения, основные подходы к классификации неорганических материалов.

уметь:

- выбирать соответствующую химическую посуду, реактивы, химическое оборудование в соответствии с целью экспериментальной работы.
- планировать эксперимент по получению новых материалов с необходимыми функциональными свойствами.
- уметь практически использовать полученные знания в различных областях материаловедения.

владеть:

- навыками обращения с химическими веществами, посудой и оборудованием.
- владеть выбором прекурсоров для синтеза с использованием закономерностей, вытекающих из Периодического закона и Периодической системы элементов, позволяющих выбирать объект исследования при получении материалов.
- теоретическими основами и физико-химическими закономерностями синтеза материалов, современными методами исследования, аттестации и диагностики материалов.

5. Содержание дисциплины

Актуальные задачи современной неорганической химии и материаловедения. Материалология – наука о материалах, проблемах современной науки о материалах. Понятие материала. Классификация материалов

Современные методы синтеза материалов. Физико-химические основы синтеза и технологии создания неорганических материалов.

Важнейшие современные материалы.

Обзорные сведения о материалах

Основные свойства материалов, методы исследования, их аттестация и коммерциализация. Целевые и физико-химические свойства материалов

Актуальные задачи современного материаловедения.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет (совместно с модулем 1).

7. Автор программы: Козик Владимир Васильевич, д.-р. техн. наук, профессор, заведующий кафедрой неорганической химии ХФ ТГУ.

Модуль 3. Актуальные задачи современной органической химии

1. Цель изучения модуля осмысление, систематизация представлений в области современной органической химии и формирование представлений о наиболее актуальных проблемах современной теоретической и экспериментальной химии.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 2 семестр.

3. Общая трудоемкость модуля составляет 1,5 зачетные единицы, 54 часа, из которых 20 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (8 часов – занятия лекционного типа, 12 часов – практические работы), 34 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения модуля

Модуль «Актуальные задачи современной органической химии» направлен на *развитие следующих компетенций:*

ОПК-3. Способность реализовывать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

ОПК-1. Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

ОПК-3. Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

ПК-1. Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

ПК-4. Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- смысл и меру социальной и этической ответственности, возникающей в случае принятия неверных решений в нестандартных профессиональных ситуациях.
- теоретические основы традиционных и новых разделов органической химии.
- теоретические основы химических, физико-химических методов анализа органических соединений.

уметь:

- планировать химический эксперимент с учетом норм техники безопасности, оценивать риск развития опасных ситуаций в конкретном химическом процессе.
- планировать эксперимент на основе анализа литературных данных.
- планировать использование современных методов анализа и современной аппаратуры на различных этапах научных исследований.

владеть:

- навыками анализа и обобщения результатов эксперимента, оценки достоверности полученных результатов.
- навыками участия в обсуждении результатов научного исследования.
- навыками подготовки результатов исследований в виде печатных материалов и презентаций докладов.

5. Содержание дисциплины

Актуальные задачи и перспективные направления развития органической химии

Проблемы строения и реакционной способности органических соединений

Современное состояние и проблемы органического синтеза

Новые органические вещества и материалы

6. Форма промежуточной аттестации: зачет (совместно с модулем 4).

7. Автор программы: Матвеева Татьяна Николаевна, канд. хим. наук, доцент кафедры органической химии ХФ ТГУ.

Модуль 4. Физическая химия

1. Цель изучения модуля является ознакомление слушателей с современными задачами в области физической и химии и способами их решения, включая синтез новых материалов (в том числе наноматериалов) с заданными функциональными свойствами, исследование строения и свойств материалов, исследование механизмов гетерогенных и гомогенных реакций.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 2 семестр.

3. Общая трудоемкость модуля составляет 1,5 зачетных единицы, 54 часа, из которых 18 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем: 8 часов – занятия лекционного типа, 10 часов – практические занятия, 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося. Для студентов проводятся групповые и индивидуальные консультации.

4. Требования к результатам усвоения модуля

Модуль «Физическая химии» направлен на *развитие следующих компетенций:*

ОПК-1. Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

ПК-1. Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований;

ПК-4. Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– место химической науки в системе научного знания, а также роль в социальной сфере, современные тенденции и последние достижения в области химии, новые подходы в создании функциональных наноматериалов с заданными свойствами, суть подходов, области применения, подходы по исследованию структуры и свойств материалов, а также закономерностей их формирования.

уметь:

– формулировать научные задачи в области фундаментальной химии, а также формулировать прикладные задачи, разрабатывать общую методологию в синтезе и исследовании функциональных материалов, применяя основные подходы физической и коллоидной химии, выявлять влияние условий получения материала на особенности его формирования, структуру и получаемые функциональные свойства.

владеть:

– теорией и практическими навыками в области проведения фундаментальных и прикладных исследований, теоретическими подходами к направленному конструированию функционального материала, а также исследованию структуры и свойств получаемых материалов, навыками обработки, представления и обсуждения научных результатов.

5. Содержание дисциплины

Наноматериалы, как объекты коллоидной химии: подходы к синтезу и исследованию

Золь-гель синтез наноматериалов

Темплатный синтез наноматериалов

Наноматериалы с упорядоченной структурой: синтез, исследование, применение

Нанореактора: классификация, получение, применение.

Углеродные наноматериалы: классификация, свойства, применение, проблемы

Гибридные материалы, как мост между неорганической и органической химией и объект исследований для физической химии

Современные тенденции в синтезе, исследовании и применении функциональных материалов.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет (совместно с модулем 3).

7. Автор программы: Мамонтов Григорий Владимирович, канд. хим. наук, доцент кафедры физической и коллоидной химии.

Модуль 5. Актуальные задачи нефтехимии и химии высокомолекулярных соединений

1. Цель изучения модуля получение обучающимися представлений о новых направлениях решения научно-исследовательских и технологических проблем в нефтехимии и химии высокомолекулярных соединений; формирование современных представлений об основных этапах развития добычи, транспортировки и переработки нефти, а также синтеза новых полимеров, обладающих специфическими свойствами; рассмотрение технологических процессов с точки зрения энерго- и ресурсосбережения.

2. Год и семестр обучения: 2 год, 3 семестр.

3. Общая трудоемкость модуля составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 18 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (8 часов – занятия лекционного типа, 10 часов – практические занятия), 54 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения модуля

Модуль «Актуальные задачи нефтехимии и химии высокомолекулярных соединений» направлен на *развитие следующих компетенций:*

ОПК-1. Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований;

ПК-4. Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- современные тенденции и проблемы нефтяного сектора экономики;
- принципы и области использования аппаратуры, оборудования и катализаторов для синтеза новых полимеров с заданными свойствами переработки нетрадиционных источников углеводородов, исследования противотурбулентных полимерных добавок к нефти.

уметь:

- применять законы и закономерности химии для решения проблем синтеза новых полимеров с заданными свойствами и переработки нетрадиционных источников углеводородного сырья;
- творчески перерабатывать, критически осмысливать тексты первоисточников, представлять в форме рефератов по проблемам нефтяного сектора.

владеть:

- навыками самостоятельной работы с учебными и учебно-методическими материалами по модулю «Актуальные задачи нефтехимии и химии высокомолекулярных соединений», профессиональной научной литературой.

5. Содержание дисциплины

Современные тенденции и проблемы нефтяного сектора экономики.

Современные направления деструктивных превращений тяжелого углеводородного сырья.

Альтернативные источники углеводородного сырья.

Синтез уникальных полимеров и их свойства.

Современные технологии транспорта нефти с использованием полимеров.

Современные представления о биоразлагаемых биосовместимых полимерах и материалах на их основе.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет (совместно с модулем 6).

7. Авторы программы:

Березина Елена Михайловна, канд. хим. наук, доцент кафедры химии ВМС и нефтехимии ХФ ТГУ;

Волкова Галина Ивановна, канд. хим. наук, доцент кафедры химии ВМС и нефтехимии ХФ ТГУ;

Манжай Владимир Николаевич, д.-р хим. наук, профессор кафедры химии ВМС и нефтехимии ХФ ТГУ;

Стахина Лариса Дмитриевна, канд. хим. наук, доцент кафедры химии ВМС и нефтехимии ХФ ТГУ;

Кривцов Евгений Борисович, канд. хим. наук, старший преподаватель кафедры химии ВМС и нефтехимии ХФ ТГУ;

Филимошкин Анатолий Георгиевич, д.-р хим. наук, профессор кафедры химии ВМС и нефтехимии ХФ ТГУ.

Модуль 6. Трансляция химических технологий в клиническую биомедицину: проблемы и перспективы

1. Цель изучения модуля формирование у студентов устойчивых представлений, знаний и умений в области трансляции химических знаний в биомедицинские и фармацевтические методы исследования и технологии, целостного понимания взаимосвязи химических, физико-химических свойств веществ и материалов с их способностью взаимодействовать с живыми системами.

2. Год и семестр обучения: 2 год, 3 семестр.

3. Общая трудоемкость модуля составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 16 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (6 часов – занятия лекционного типа, 10 часов – занятия семинарского типа), 56 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения модуля

Модуль «Трансляция химических технологий в клиническую биомедицину: проблемы и перспективы» направлен на *развитие следующих компетенций:*

ОПК-1. Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные теоретические положения и современные направления развития химии и смежных областей науки на современном этапе развития;
- фундаментальные основы и основные тенденции развития химических наук.

уметь:

- собирать, отбирать и использовать необходимые данные химических исследований и эффективно применять методы их анализа;
- транслировать имеющиеся знания при решении профессиональных задач.

5. Содержание дисциплины

Медицинская химия и проблемы конструирования новых лекарственных средств.

Иммунохимические технологии в современных методах диагностики и создания новых лекарственных средств.

Химические, физико-химические и иммунобиологические методы исследования в разработке новых материалов медицинского назначения.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет (совместно с модулем 6).

7. Авторы программы:

Ахмеджанов Рафик Равильевич, д.-р биол. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» ХФ ТГУ.

Курзина Ирина Александровна, д.-р физ.-мат. наук, профессор кафедры физической и коллоидной химии ХФ ТГУ.

Чурина Елена Георгиевна, д.-р мед. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» ХФ ТГУ.

Вариативная часть. Обязательные дисциплины

Б1.В.ОД.1. Эффективные стратегии публикационной активности.

1. **Целью изучения дисциплины** является формирование у слушателей навыков, позволяющих выстраивать эффективную стратегию публикационной активности.

2. **Год и семестр обучения:** 1 год, 1 семестр.

3. **Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из которых 20 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (10 часов - лекционные занятия, 10 часов - практические занятия), 88 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. **Требования к результатам усвоения дисциплины:**

Дисциплина «Основы научной коммуникации» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ОПК-2. Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

ОПК-4. Готовность к коммуникации в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности

ПК-1. Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

ПК-4. Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- современные компьютерные технологии планирования исследований и обработки результатов научных экспериментов в химии и биомедицине;

- современную отечественную и зарубежную периодику в избранной области химии или биомедицины.

Уметь:

- применять современные программные продукты для решения практических задач в научных исследованиях;

- представлять полученные в исследованиях результаты химических и биомедицинских исследований в виде отчетов и научных публикаций.

Владеть:

- современными информационно-коммуникационными технологиями поиска научной литературы и представления собственных данных.

5. Содержание дисциплины

Современные научные коммуникации в академической среде. Академическое чтение.

Система научной информации.

Основы практической библиометрии.

Подготовка и оформление научной статьи, магистерской диссертации.

Инструменты и технологии для анализа результатов научной деятельности.

Продвижение результатов научной деятельности в электронной среде, их мониторинг.

6. **Форма промежуточной аттестации:** зачет в 1 семестре.

7. **Автор программы:** Полежаева Татьяна Владимировна, канд. ист. наук, зав. отделом библиографический информационный центр НБ ТГУ, директор Центра содействия публикационной активности НУ ТГУ.

Б1.В.ОД.2. Профессиональный иностранный язык

1. Цель изучения дисциплины развитие иноязычной коммуникативной компетенции магистрантов, формирование необходимой лингвистической базы для решения академических и научно-исследовательских задач.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 2 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (практические занятия), 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, 36 часов экзамен.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Профессиональный иностранный язык» направлена на *развитие следующих компетенций:*
ОПК-4. Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

ОК-3 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– основные профессиональные термины и понятия на иностранном языке.

уметь:

– Уметь воспринимать профессиональные тексты на иностранном языке.

5. Содержание дисциплины

Реферирование и аннотирование научных статей в области химии.

Российские и зарубежные научные конференции.

Проблемы экологии и их решение с помощью достижений в области химии.

Научная корреспонденция (письмо-приглашение на международную конференцию, письмо-запрос информации).

Причастия.

Сослагательное наклонение.

Герундий. Герундиальные конструкции.

Эмфатические и инверсионные конструкции.

Научная корреспонденция (письмо-ответ на приглашение принять участие в конференции, письмо-благодарность).

Практика письменного перевода.

Научные публикации

Инфинитивные конструкции.

6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

7. Автор программы: Заречнева Нина Георгиевна, старший преподаватель кафедры английского языка естественнонаучных и физико-математических факультетов ФИЯ ТГУ.

Б1.В.ОД.3. Методика преподавания химии в высшей школе

1. Цель изучения дисциплины дать магистрантам методологические и методические принципы обучения химии в высшей школе, теоретические и практические знания по методике преподавания химических предметов в высшей школе.

2. Год и семестр обучения: 2 год, 3 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 30 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 14 часов – занятия семинарского типа) и 114 часов – самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Методика преподавания химии в высшей школе» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-7. Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования.

СПК-1. Способность обучать и реализовывать комплексные проекты по выбранной области химии в обучении в заведениях высшей профессиональной подготовки.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– теоретические основания для выбора образовательной технологии, включая методологические представления об образовании, цели и результаты, модель образовательного процесса.

уметь:

– обосновывать выбор образовательной технологии в конкретной ситуации, нести социальную и этическую ответственность за данный выбор;

– планировать, составлять и проводить обучающие занятия со школьниками, студентами и другими категориями граждан.

владеть:

– технологиями составления обучающих и образовательных программ с привлечением современных электронных и компьютерных ресурсов;

– навыками проведения уроков, практических, семинарских, лабораторных занятий, чтения лекций, проведения дискуссий;

– навыками составления пакетов контролирующих средств (тестов, контрольных работ, коллоквиумов, зачетов, экзаменов) и проведения различных форм контроля с последующей оценкой результатов обучения.

5. Содержание дисциплины

Предмет, цели и задачи дисциплины. Новые аспекты в методике преподавания химии.

Классические и современные формы, методы, технологии и методики обучения.

Построение курса химии на основе системного подхода, создание частной методики по курсу.

Методы контроля знаний обучающихся.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

7. Автор программы: Коротченко Наталья Михайловна, канд. хим. наук, доцент кафедры неорганической химии ХФ ТГУ.

Б1.В.ОД.4. Биомедицинские технологии контроля и диагностики клеточных систем

Цель изучения дисциплины сформировать представление о месте молекулярной биологии и ее методов, в частности, методов исследования клеточных структур среди других дисциплин химического и медико-биологического профиля в процессе подготовки магистра по специальности «Химия», сформировать научное мировоззрение и компетенции, необходимые специалисту, освоить новейшие методов молекулярной биологии и диагностики клеточных систем.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 1 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 30 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (12 часов – занятия лекционного типа, 18 часов – практические лабораторные работы), 78 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Биомедицинские технологии контроля и диагностики клеточных систем» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-2. Владения теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– возможности применения основных законов в научных исследованиях для получения новых результатов.

уметь:

– применять теоретические знания для решения конкретных задач в своей профессиональной деятельности

5. Содержание дисциплины

Вводное занятие.

Общая методология исследования белков.

Основы иммуногистохимии.

Основы световой микроскопии в гистологических исследованиях.

Основы иммунофлуоресценции.

Основы конфокальной микроскопии в биомедицинских исследованиях.

Выделение ДНК и РНК.

ПЦР (полимеразная цепная реакция) в режиме реального времени.

6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

7. Авторы программы: д.б.н., профессор Ю.Г. Кжышковска; д-р. мед. наук, профессор Е.Г. Чурина; д.б.н., с.н.с. лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» НИ ТГУ Н.В. Литвяков, м.н.с. лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» НИ ТГУ И.В. Митрофанова.

Б1.В.ОД.5. Введение в медицинскую биологическую химию

1. Цель изучения дисциплины сформировать у студентов устойчивые представления, знания и умения в области медицинской и биологической химии, целостное понимание сути биохимических процессов, протекающих в организме человека и основополагающих механизмов действия биологически активных соединений на живые системы, выявления взаимосвязи между химической структурой и фармакологической активностью.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 1 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 38 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов – занятия лекционного типа, 20 часа – занятия семинарского типа), 70 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Введение в медицинскую биологическую химию» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– основные теоретические положения и феноменологию биологической медицинской химии на современном этапе ее развития

– основные теоретические положения и феноменологию биологической медицинской химии на современном этапе ее развития.

уметь:

– собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять методы их анализа;

5.Содержание дисциплины

Вводная лекция: история, предмет и объекты изучения в медицинской и биологической химии, современные направления развития.

Строение клетки. Клетка - структурная и функциональная единица живого организма.

Биополимеры клетки: белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды, регуляторные пептиды, липиды. Классификация, строение, функции.

Ферменты – строение: свойства, механизм действия, классификация, биологическая роль.

Обмен веществ, энергии и информации в живых системах. Понятие метаболизма.

Что такое биологически активные вещества и лекарства?

Биологические мишени и механизмы действия лекарственных веществ

Стратегия и методы поиска новых лекарственных веществ.

6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

7. Автор программы: Ахмеджанов Рафик Равильевич, д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» ХФ ТГУ.

Б1.В.ОД.6. Основы общей иммунологии

1. Цель изучения дисциплины сформировать представление о месте общей иммунологии среди других дисциплин химического и медико-биологического профиля в процессе подготовки магистра по специальности «Химия», усвоить современные иммунологические знания, сформировать научное мировоззрение и компетенции, необходимые специалисту в области химии, изучающему особенности иммунобиологических реакций в организме человека при имплантации полимерных материалов медицинского назначения, освоить принципы классических и новейших методов иммунодиагностики.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 2 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 40 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (14 часов – занятия лекционного типа, 26 часов – занятия семинарского типа, включая практические лабораторные работы), 104 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Основы общей иммунологии» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные теоретические положения и феномены в общей иммунологии на современном этапе ее развития
- принципы иммунологических методов, пути и направления их развития, область применения в научных исследованиях и в иммунодиагностике, критерии оценки качества иммунологического метода исследования.

уметь:

- собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять методы их анализа, оценивать полученные результаты иммунологических исследований;
- планировать экспериментальную деятельность, пользоваться источниками отечественной и зарубежной литературы в области предмета, формулировать, прогнозировать, обосновывать результаты своей деятельности, оптимизировать и адаптировать методы иммунологии к научным исследованиям в области химии, иммунохимии, биомедицинской химии.

5. Содержание дисциплины

Вводная лекция.

Молекулы-мишени иммунитета (антигены и образы патогенности-PAMPs).

Молекулы иммунной системы.

Клетки иммунной системы.

Коммитмент В-клеток. Макрофаги. Виды макрофагов и их функциональные особенности.

Дендритные клетки как промежуточное звено между врожденным и адаптивным иммунитетом.

Клеточные и гуморальные эффекторные механизмы врожденного иммунитета.

Адаптивный иммунитет. Иммунный ответ: основные положения, биохимия иммунного ответа.

Иммунный ответ. Виды иммунных ответов.

Регуляция иммунного ответа. Виды и значение регуляции иммунных ответов.

6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

7. Автор программы: Чурина Елена Георгиевна, д-р мед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» ТГУ.

Б1.В.ОД.7. Химические методы получения биологически активных соединений и промышленный синтез химико-фармацевтических препаратов

1. Цель изучения дисциплины дать теоретические и практические знания в одной из областей прикладной органической химии - химии синтетических биологически активных веществ и промышленного синтеза химико-фармацевтических препаратов.

2. Год и семестр обучения: 2 год, 3 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (12 часов – занятия лекционного типа, 20 часов – занятия семинарского типа), 40 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Химические методы получения биологически активных соединений и промышленный синтез химико-фармацевтических препаратов» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- теоретические основы и современные направления развития науки в области получения биологически активных веществ и промышленного синтеза химико-фармацевтических препаратов.
- возможности современных химических методов исследования методов, пути и направления их развития в области получения биологически активных веществ и промышленного синтеза химико-фармацевтических препаратов; области применения в научных исследованиях.

уметь:

- применять имеющиеся знания и навыки в в сфере своей профессиональной деятельности для получения новых научных и прикладных результатов в избранной области химии;
- планировать экспериментальную деятельность, пользоваться источниками отечественной и зарубежной литературы в области получения биологически активных веществ и промышленного синтеза химико-фармацевтических препаратов, формулировать, прогнозировать, обосновывать результаты своей деятельности, оптимизировать и адаптировать их к научным исследованиям в других областях.

5.Содержание дисциплины

Введение в химию и технологию биологически активных веществ.

Общие технологические методы получения биологически активных веществ.

Основные классы биологически активных веществ.

Антибиотики.

Витамины.

Стероидные препараты

6. Форма промежуточной аттестации: зачет.

7. Автор программы: Ахмеджанов Рафик Равильевич, д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» ХФ ТГУ.

Б1.В.ОД.8. Химические основы лабораторной диагностики. Клиническая метаболомика

1. Цель изучения дисциплины освоить общие принципы подготовки и планирования метаболомных экспериментов в клиническом контексте. Ознакомиться с принципами и подходами преобработки, методами анализа и аннотации данных.

2. Год и семестр обучения: 2 год, 3 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (10 часов – занятия лекционного типа, 6 часов – занятия семинарского типа, 16 часов – лабораторные работы) 40 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Химические основы лабораторной диагностики. Клиническая метаболомика» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-1.Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

СК-1. Способность внедрять (проводить быструю трансляцию) научных знаний и разработок на биомедицинский рынок.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основы планирования эксперимента в метаболомике, фундаментальные основы и направления развития метаболомики;
- возможности современных аналитических инструментов, их сильные и слабые стороны; основные типы дизайна эксперимента в клинических метаболомных исследованиях; основные стратегии анализа данных;
- как можно применить результаты метаболомных исследований в клинической практике

уметь:

- критически анализировать результаты метаболомных исследований; самостоятельно применять полученные навыки и знания при написании статей, рефератов;
- использовать современные аналитические инструменты; уметь пользоваться базовыми навыками работы с программным обеспечением «R» для обработки и анализа данных.

5.Содержание дисциплины

Метаболом и Метаболомика. Клиническая метаболомика. История предмета. Стратегии в метаболомике. Дизайн метаболомного эксперимента. Значение пробоподготовки образцов в метаболомном эксперименте. Инструментальная база: масс-спектрометрия. История развития. Ионная подвижность. МАЛДИ. Последовательность метаболомного эксперимента. Смещение аналитического сигнала и его корректировка. Методы выравнивая данных. Применение геномного алгоритма для выравнивания аналитического сигнала. Инструментальная база: ядерный магнитный резонанс. История развития. Примеры метаболомных исследований. Анализ метаболомных данных. Открытые ресурсы для обработки данных. Язык программирования R. Организация таблицы с данными. Нормализация и центрирование данных. Статистические методы анализа данных. Необучаемые методы анализа: метод главных компонент, кластерный анализ, иерархическая группировка. Обучаемые методы анализа: частные наименьшие квадраты, частные наименьшие квадраты – дискриминантный анализ, ортогональный дискриминантный анализ, метод ближайших соседей. Переобучение. Дифференцирование данных. Тенденции распределения данных во времени. Примеры применения методов анализа данных в метаболомном эксперименте. Выбор правильного метода анализа. Аннотация данных.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет.

7. Автор программы: Олег Анатольевич Майборода, канд. биол. наук, доцент ХФ ТГУ.

Б1.В.ОД.9. Введение в науку о полимерах. Биосовместимые композиционные материалы

1. Цель изучения дисциплины познакомить студентов с основами науки о полимерах и ее важнейшими практическими приложениями, знание которых необходимо каждому химику, независимо от его последующей узкой специализации; сформировать базовые представления о строении, структуре, о физических состояниях, деформационных (механических) свойствах полимеров в различных состояниях, о специфических свойствах растворов полимеров, о методах синтеза полимеров, специфике химических реакций макромолекул; сформировать теоретические представления о связи свойств полимеров с молекулярной массой, молекулярно-массовым распределением, надмолекулярной структурой и т.д.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 2 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 20 часов – практические и лабораторные занятия) 108 часов составляет самостоятельная работа обучающегося

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Введение в науку о полимерах. Биосовместимые композиционные материалы» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-1.Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные концепции и методологию проведения научно-исследовательской работы;
- принципы планирования эксперимента, в том числе, математического;
- теоретические основы и возможности современных химических, физических и физико-химических методов исследования.

уметь:

- формулировать цель и задачи научной работы по тематике научно-исследовательской работы;
- структурировать и анализировать данные и результаты, полученные в ходе исследования;
- наглядно представлять результаты научно-исследовательской работы в виде графиков, схем, диаграмм и др.
- интерпретировать и анализировать результаты методов исследования, используемых в научно-исследовательской работе и в учебном процессе

владеть:

- навыками обсуждения и представления полученных экспериментальных данных, постановки новых (дополнительных) экспериментов.

5.Содержание дисциплины

Введение.

Физика полимерного тела.

Физическая химия полимеров.

Растворы полимеров.

Синтез полимеров.

Химическая модификация полимеров.

Полимерные композиционные материалы медицинского назначения.

6. Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет.

7. Автор программы: Филимошкин Анатолий Георгиевич, д.х.н., профессор кафедры высокомолекулярных соединений и нефтехимии ХФ ТГУ.

Б1.В.ОД.10. Химические технологии в медицине. Биоматериаловедение.

1. Цель изучения дисциплины обеспечить предварительный обзор на рынке медицинского оборудования, социально-экономических факторов, нормативно-правовой базы для создания устройств в медицине, а также типичные материалы, такие как металлы, керамика, стеклокерамика и применять пластмасс.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 2 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из которых 28 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (14 часов – занятия лекционного типа, 14 часа – занятия семинарского типа) 80 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Химические технологии в медицине. Биоматериаловедение» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ОПК-3. Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

ОПК-4. Готовность к коммуникации в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные профессиональные термины связанные с тематикой курса на русском и английском языках;
- общие требования безопасности при работе на лабораторном аналитическом оборудовании;
- методы сбора и анализа литературных данных по порученной руководителем тематике научных исследований (работа с периодическими изданиями, монографиями, информационными базами данных, новыми информационными технологиями).

уметь:

- анализировать научную литературу на русском и английском языках;
- выполнять стандартные лабораторные операции с соблюдением норм техники безопасности;
- формулировать задачи работы на основе анализа литературы;
- анализировать состав и свойства полученных веществ с целью доказательства выполнения поставленной задачи.

владеть:

- всеми видами научного общения (устного и письменного);
- навыками работы в лабораторных и технологических условиях;
- навыками целенаправленного поиска литературы и умением анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по заданной теме, в том числе с использованием современных технологий; теоретическими основами и практическими навыками работы на экспериментальных установках и научном оборудовании.

5. Содержание дисциплины

Вводная лекция. Жизненный цикл технологии, юридические требования для производства и рынок медицинского продукта (Россия, ЕС, США и т.д.). Классификация изделий медицинского назначения, областей применения, типичные материалы. Биосовместимость, биоматериалы. Типичные металлы и керамика медицинского применения. Биоразлагаемые полимеры. Физиологическая система защиты. Стратегии и технологии для улучшения биосовместимости, различные методы. Сравнение различных лекарственных форм и систем доставки лекарственных средств. Физиологическая система защиты.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет.

7. Авторы программы:

1. Хейнрих Лотар Альфред, профессор кафедры биохимии Университета Мюнстера, Германия.
2. Паджазити Бетина, MSc и PhD кандидат кафедры фармацевтической химии Университета Мюнстера, Германия.

Вариативная часть. Дисциплины по выбору

Б1.В.ДВ.1.1. Молекулярные методы в биомедицинских исследованиях

1. Цель изучения дисциплины сформировать теоретические представления и практические навыки использования генетических, биохимических и биофизических методов, используемых в биомедицинских исследованиях с целью идентификации новых маркеров диагностики заболеваний человека и поиска высокоэффективных мишеней для коррекции существующей терапии и разработки новых лекарственных средств.

2. Год и семестр обучения: 2 год, 3 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (13 часов – занятия лекционного типа, 18 часов – семинары и практические лабораторные работы, 1 час – групповые консультации), 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Молекулярные методы в биомедицинских исследованиях» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

СПК-1. способность внедрять (проводить быструю трансляцию) научных знаний и разработок на биомедицинский рынок.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные молекулярные методы, используемые в биомедицинских исследованиях, понимать их теоретические и механистические основы;
- возможности использования молекулярных методов для решения конкретных научных и клинических задач и их применения в молекулярно-клинической диагностике заболеваний.

уметь:

- корректно применять молекулярные методы;
- анализировать и представлять полученные в ходе научных исследований результаты в виде отчетов, статей и научных докладов на конференциях.

5. Содержание дисциплины

Вводная лекция.

Подготовка биологического материала для молекулярного анализа.

Классификация методов молекулярного анализа, их место и значение в биомедицинских исследованиях.

Полимеразная цепная реакция.

Электрофорез.

Гибридизация *in situ*

Сравнительная геномная гибридизация.

Микроматричный анализ (технология микрочипов).

Секвенирование.

Иммуноокрашивание.

Масс-спектрометрия.

Хроматография.

Технологии редактирования геномов и транскриптомов.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет.

7. Автор программы: Евгений Владимирович Денисов, канд. биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины ТГУ.

Б1.В.ДВ.1.2. Основы маркетинга в химической и фармацевтической промышленности

Цель изучения дисциплины сформировать устойчивые представления, знания о методах и теории маркетинга, целостного понимания сути процессов на фармацевтическом и химическом рынках.

2. Год и семестр обучения: 2 год, 3 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (12 часов – занятия лекционного типа, 20 часов – занятия семинарского типа), 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Основы маркетинга в химической и фармацевтической промышленности» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

СПК-1. способность внедрять (проводить быструю трансляцию) научных знаний и разработок на биомедицинский рынок.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные теоретические положения и феноменологию маркетинга на современном этапе его развития;
- основные направления развития современных биомедицинских технологий в различных сегментах рынка.

уметь:

- собирать, отбирать и использовать необходимые маркетинговые данные и эффективно применять методы их анализа в избранной области маркетинга;
- собирать, отбирать и использовать необходимые маркетинговые данные по рынку биомедицинских технологий и эффективно применять методы их анализа.

5. Содержание дисциплины

Маркетинг как вид деятельности. Социальные основы маркетинга: удовлетворение людских потребностей. Процесс управления маркетингом.

Основные концепции маркетинга, подходы к рынку. Комплекс маркетинга.

Системы маркетинговых исследований и маркетинговой информации. Маркетинговая среда (поставщики, посредники, клиенты, конкуренты) и факторы на нее влияющие.

Сегментирование рынка, выбор целевых сегментов и позиционирование товаров. Исследование и прогнозирование рынка. Конкурентоспособность фирмы и продукции.

Стратегии и методы рыночного ценообразования. Разработка плана маркетинга.

Каналы распределения и продвижение товаров и услуг.

Сегментирование химического и фармацевтического рынка, выбор целевых сегментов и позиционирование товаров. Исследование и прогнозирование рынка. Конкурентоспособность фирмы и продукции. Разработка плана маркетинга.

Маркетинговые исследования, постмаркетинговые исследования как этап разработки лекарственных средств.

Мотивация к потреблению лекарственных средств. Потребность и ее роль в формировании поведения. Общая структура мотивации. Психофизиологические механизмы формирования мотивации.

Рыночные отношения и государственное регулирование в сфере лекарственной помощи.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет.

7. Автор программы: Ахмеджанов Рафик Равильевич, д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» ХФ НИ ТГУ.

Б1.В.ДВ.2.1. Современные методы химического анализа органических продуктов и фармацевтических субстанций

Цель изучения дисциплины сформировать комплексный подход к применению физико-химических методов анализа для анализа органических соединений и фармацевтических субстанций.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 1 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 38 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов – занятия лекционного типа, 20 часов – занятия семинарского типа), 106 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Современные методы химического анализа органических продуктов и фармацевтических субстанций» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

СК-2. Способность обучать и реализовывать комплексные проекты трансляционной биомедицины в обучении).

ОПК-3. Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- возможности современных физико-химических методов для анализа органических соединений и фармацевтических субстанций;
- возможности применения физико-химических методов анализа в проектах по разработке фарм. субстанций и материалов медицинского применения;
- общие требования безопасности при работе на лабораторном аналитическом оборудовании.

уметь:

– выбирать методы анализа, исходя из поставленных исследовательских задач, интерпретировать результаты исследований.

5. Содержание дисциплины

Введение. Химические продукты и фарм. субстанции (отличие продукта от соединения), требования к продуктам и субстанциям, формулировка аналитических задач.

Идентификация и установление структуры органических соединений и фарм. субстанций. Методы идентификации и установления (подтверждения) структуры органических соединений: ЯМР, ИК, УФ/ВИД-спектроскопия, ВЭЖХ, ВЭЖХ/МС, ГХ, ГХ/МС, ТСХ, химические методы. Подтверждение подлинности фарм. субстанций.

Определение примесей в органических соединениях и фармацевтических субстанциях.

Определение массовой доли основного вещества.

Элементный анализ органических соединений и фарм. субстанций. Методы определения С, Н, N, S, O, P, Cl, F, Br, I, Se, Si, As, В, металлов: СНNS(O)-анализ, химические методы, АЭС, ИСМ-МС, рентгено-флуоресцентная спектроскопия и др.

Термический анализ органических соединений.

Анализ полимеров. Методы исследования полимеров.

Определение типовых показателей химических продуктов и фарм. субстанций.

6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

7. Авторы программы: Дмитрий Владимирович Новиков, зав. ЛФХМА ТГУ, Киселев С.А. канд. хим. наук, младший научный сотрудник ЛОС ТГУ.

Б1.В.ДВ.2.2. Молекулярная биология

1. Цель изучения дисциплины сформировать теоретические представления и практические навыки использования генетических, биохимических и биофизических методов, используемых в биомедицинских исследованиях с целью идентификации новых маркеров диагностики заболеваний человека и поиска высокоэффективных мишеней для коррекции существующей терапии и разработки новых лекарственных средств.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 1 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 38 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов – занятия лекционного типа, 20 часов – занятия семинарского типа), 106 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Молекулярная биология» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

СК-2. Способность обучать и реализовывать комплексные проекты трансляционной биомедицины в обучении).

ОПК-3. Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные молекулярные методы, используемые в биомедицинских исследованиях, понимать их теоретические и механистические основы;
- возможности использования молекулярных методов для решения конкретных научных и клинических задач и их применения в молекулярно-клинической диагностике заболеваний.

уметь:

- корректно применять молекулярные методы;
- анализировать и представлять полученные в ходе научных исследований результаты в виде отчетов, статей и научных докладов на конференциях.

5. Содержание дисциплины

Вводная лекция.

Подготовка биологического материала для молекулярного анализа.

Классификация методов молекулярного анализа, их место и значение в биомедицинских исследованиях.

Полимеразная цепная реакция.

Электрофорез.

Гибридизация *in situ*

Сравнительная геномная гибридизация.

Микроматричный анализ (технология микрочипов).

Секвенирование.

Иммуноокрашивание.

Масс-спектрометрия.

Хроматография.

Технологии редактирования геномов и транскриптомов.

6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

7. Автор программы: Чурина Елена Георгиевна, д.-р мед. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» ХФ ТГУ.

Б1.В.ДВ.3.1. Основы метрологии, стандартизации и сертификации в области разработки и производства фармацевтических субстанций и биомедицинских материалов

Цель изучения дисциплины сформировать у слушателей компетенции в области метрологии, стандартизации и сертификации химических продуктов и фармацевтических субстанций, необходимых для понимания процесса перехода разработки от стадии НИР и НИОКР к стадии внедрения и постановки на производство.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 2 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов – занятия лекционного типа, 18 часов – занятия семинарского типа), 108 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Основы метрологии, стандартизации и сертификации в области разработки и производства фармацевтических субстанций и биомедицинских материалов» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

ОПК-3. владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- требования к метрологическим характеристикам методик (в т.ч. инструментальным) измерений показателей качества химических продуктов и фармацевтических субстанций, требования к изложению и оформлению методик измерений;
- требования к оформлению стандартов на химическую продукцию (технические условия) и фармацевтические субстанции (фармакопейные статьи), требования к разрешительной документации.

уметь:

- проводить оценку метрологических характеристики, валидацию методик;
- проводить статистическую обработку и расчеты метрологических методик измерений с использованием компьютерной техники.

5. Содержание дисциплины

Введение. Химические продукты и фарм. субстанции (отличие продукта от соединения). Требования к фармацевтическим субстанциям, химическим продуктам и методикам их оценки.

Показатели методик контроля качества химических продуктов и фарм. субстанций. Показатели качества методик и методы их оценки: Селективность. Предел обнаружения, нижний и верхний пределы количественного определения. Диапазон измерений. Прецизионность (повторяемость, промежуточная прецизионность, воспроизводимость), правильность, точность (неопределённость). Устойчивость.

Валидация методик измерений показателей качества химических продуктов и фарм. субстанций. Требования к показателям в зависимости от вида методик. Валидация методик контроля качества химических продуктов и фармацевтических субстанций. Регуляторные требования к валидации и оформлению валидационного отчета. Требования к оформлению методик измерений.

Основные стандартизации химических продуктов и фарм. субстанций. Требования к стандартизации фармацевтических субстанций. Фармакопейные статьи. Стандартизация химических продуктов. Технические условия. Паспорт качества партии.

Основные сертификации химических продуктов и фарм. субстанций. Требования к разрешительной документации на фармацевтические субстанции, изделия медицинского назначения и химические продукты. Государственная регистрация, сертификация.

6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

7. Авторы программы: Дмитрий Владимирович Новиков, зав. ЛФХМА ТГУ, Кира Викторовна Алексеенко, директор Томского регионального центра коллективного пользования ТГУ.

Б1.В.ДВ.3.2. Применение биоактивных полимеров и фармпрепаратов на их основе

Цель изучения дисциплины дать знания о биологически активных полимерах, которые в полной мере можно отнести к биологически активным веществам, таким, которые могут воздействовать на живой организм, регулируя его деятельность. В ходе обучения рассматриваются вопросы возможного использования полимеров в биологически активных системах. Это могут быть полимеры с собственной биологической активностью, полимеры с иммобилизованными биологически активными веществами, системы с контролируемым выделением биологически активных веществ и др. Кроме того, в программе курса рассматриваются вопросы синтеза, химической модификации полимеров с целью получения целевых биоактивных продуктов.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 2 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (12 часов – занятия лекционного типа, 24 часа – практические занятия), 108 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (в том числе 1 час – групповые консультации, 10 часов - индивидуальные консультации).

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Применение биоактивных полимеров и фармпрепаратов на их основе» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-1. Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

ОПК-1. Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- классификацию полимерных материалов медико-биологического назначения и требования, предъявляемые к ним; теоретические основы методов синтеза физиологически активных полимеров; области медицины, в которых могут использоваться полимерные материалы;
- принципы направленного конструирования полимеров с заданной физиологической активностью.

уметь:

- классифицировать биоактивные полимеры, основываясь на их структурных формулах; разрабатывать стратегию синтеза и исследования полимеров с заданными физиологическими свойствами.

владеть:

- навыками самостоятельной работы с учебными и учебно-методическими материалами, профессиональной научной литературой.

5. Содержание дисциплины

Введение.

Понятие о биологической (физиологической) активности веществ.

Полимеры для фармакологии.

Принципы направленного конструирования ФАП

Механизмы действия полимеров, привитых ФАВ, требования к полимеру-носителю

Вопросы синтеза ФАП.

Полимерные производные, действующие на нервную систему; производные гормонов, витаминов, антибиотиков, противоопухолевых веществ и др.

Полимерные заменители крови.

Технологии пролонгирования действия лекарственных препаратов с участием полимеров.

Полимерные формы ФАВ, введенными нехимическими методами

6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

7. Автор программы: Березина Елена Михайловна, канд. хим. наук, доцент кафедры химии ВМС и нефтехимии ХФ ТГУ.

Б1.В.ДВ.4.1. Методы и подходы к модификации поверхности биосовместимых полимеров и композитов на их основе

Цель изучения дисциплины познакомить студентов с основными методами модификации поверхности полимеров с использованием энергетических пучков ионов и электронов для улучшения знаний, которые необходимы специалистам, работающим в области модификации поверхностных свойств твердых тел

2. Год и семестр обучения: 2 год, 3 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (10 часов – занятия лекционного типа, 10 часов – занятия семинарского типа, 16 часов – лабораторный практикум), 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Методы и подходы к модификации поверхности биосовместимых полимеров и композитов на их основе» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-2. Владеть теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные виды поверхностной модификации полимерных материалов;
- физическо-химическую сущность явлений, лежащих в основе различных процессов взаимодействия высокоэнергетических пучков заряженных частиц с поверхностью полимерных материалов и композитов на их основе;
- методы исследования модифицированных биосовместимых полимерных материалов;
- основные направления практического использования модифицированных полимерных материалов

уметь:

- подбирать наиболее эффективный метод модификации свойств материалов для применения в промышленности;
- выбирать режимы обработки полимеров и композитов на их основе, обеспечивающих требуемые изменения свойств;
- проводить исследования поверхностных свойств модифицированных полимерных материалов и композитов на их основе, структурировать и анализировать полученные экспериментальные данные.

владеть:

- навыками безопасной работы с экспериментальными установками по модификации поверхности полимеров и аналитическим оборудованием для исследования физико-химических и биохимических свойств модифицированных материалов.

5.Содержание дисциплины

Введение в дисциплину. Процессы взаимодействия ускоренных ионов и электронов с полимерами.

Технология и оборудование ионной имплантации и электронно-лучевой обработки биосовместимых полимерных материалов.

Методы исследования полимеров.

Структурные изменения и свойства модифицированных полимеров.

Применение поверхностно-модифицированных полимеров и композитов на их основе.

6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

7. Автор программы: Курзина Ирина Александровна, д-р физ.-мат. наук, заместитель заведующего лабораторией ЛКТиМБ, руководитель ООП «Трансляционные химические и биомедицинские технологии».

Б1.В.ДВ.4.2. Основы лекарствоведения

Цель изучения дисциплины сформировать устойчивые представления, знания и умения в области фармакологии и биофармации, целостного понимания сути процессов взаимодействия лекарств с человеческим организмом, основополагающих механизмов действия биологически активных соединений на живые системы, выявлении взаимосвязи между химической структурой и фармакологической активностью.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 1 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (12 часов – занятия лекционного типа, 20 часов – занятия семинарского типа), 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Основы лекарствоведения» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-2. Владеть теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

ПК-3: готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные теоретические положения и феномены в фармакологии и биофармации на современном этапе их развития;
- принципы фармакологических и биофармацевтических методов, пути и направления их развития, область применения в научных исследованиях.

уметь:

- собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять методы их анализа;
- планировать экспериментальную деятельность, пользоваться источниками отечественной и зарубежной литературы в области предмета, формулировать, прогнозировать, обосновывать результаты своей деятельности, оптимизировать и адаптировать имеющиеся знания к научным исследованиям в области поиска и разработки лекарственных средств.

5. Содержание дисциплины

Основные понятия лекарствоведения.

Основные понятия фармакокинетики.

Основные понятия фармакодинамики.

Частная фармакология лекарственных средств.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет.

7. Автор программы: Ахмеджанов Рафик Равильевич, д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» НИ ТГУ.

ФТД.1. Оптические методы исследования поверхности материалов

1. Цель изучения дисциплины формирование у студентов устойчивых представлений, знаний и умений в области исследования поверхности материалов методами колебательной спектроскопии.

2. Год и семестр обучения: 1 год, 2 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётную единицу, 36 часов, из которых 28 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (14 часов – занятия лекционного типа, 14 часов – занятия семинарского типа), 8 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Оптические методы исследования поверхности материалов» направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

В результате освоения дисциплины студент должен быть способен:

– развивать научные основы исследования поверхности неорганических веществ и композиционных материалов. Знать возможности и ограничения методов колебательной спектроскопии при исследовании свойств поверхности и химии поверхностных превращений.

– участвовать в совершенствовании и разработке методов и приборов для изучения свойств поверхности различных неорганических соединений.

5. Содержание дисциплины

История развития методов оптической спектроскопии для исследования поверхности.

Физика взаимодействия с веществом электромагнитного излучения в ИК диапазоне.

Фазовый анализ поверхности неорганических материалов и пленок по данным ИК спектроскопии.

Изучение механизмов химических реакций на поверхности неорганических веществ методом in-situ ИК-Фурье спектроскопии.

Подготовка образцов для регистрации оптических спектров, типичные ошибки.

Интерпретация колебательных спектров на основе квантово-химических расчетов.

6. Форма промежуточной аттестации: зачет.

7. Автор программы: Паукштис Евгений Александрович, д-р хим. наук, главный научный сотрудник ИК СО РАН.