ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры технической химии и материаловедения
протокол № 27 от 11 июня 2018 г.

Зав. кафедрой _____/Мухамедзянова А.А.

Согласовано:
Председатель УМК ИФ
_____/Мельникова А.Я.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина

Новые направления в технологии физиологически активных субстанций

обязательная часть

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
04.04.02. Химия, физика и механика материалов

Направленность (профиль) подготовки
Современные материалы для техники и медицины

Квалификация
магистр

Разработчик (составитель) доцент каф.ТХМ, к.х.н.	_____/Миннибаева Э.М.

Для приема: 2018

Уфа 2019 г.

Составитель / составители: доцент кафедры ТХМ, к.х.н. Миннибаева Э.М _____

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от 11 июня 2018 года № 29.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры технической химии и материаловедения: обновлены программное обеспечение и базы данных, необходимые для освоения дисциплины.
протокол № 1 от «31» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой _____/ Мухамедзянова А.А.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры_____
_____
_____,
протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____/ _____Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____
_____
_____,
протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____/ _____Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____
_____
_____,
протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____/ _____Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине

   4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

   4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

   5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

   5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать: основы дисциплины, основные направления синтеза и технологии физиологически активных соединений и их применение в профессиональной деятельности	**ОК-1-** способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	2. Знать: современные методы и подходы для синтеза фармакологически значимых соединений, в том числе с использованием биотехнологических подходов и микробиологических методов	**ОК-3 -** готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	3. Знать об исторических этапах развития материаловедения, фармации, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	**ОПК-1** - владение знаниями об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	
	4. Знать: современные теоретические концепции различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств; основы экспериментальной химии и исследовательской работы	**ОПК-2 -** владение знаниями в области современных теоретических концепций различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств, фундаментальные навыки научно-исследовательской работы	
	5. Знать о состоянии фарминдустрии в России и	**ОПК-4** - владение знаниями о наиболее	

	мире; о наиболее актуальных проблемах современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире	актуальных проблемах современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире	
	6. Знать основы руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	**ОПК-7** - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
	7. Знать фундаментальные основы химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий и основы современных экспериментальных методов, а также их применение в решении задач профессиональной деятельности	**ПК-1** - готовность, основанная на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов	
	8. Знать фундаментальные основы химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий; основные принципы дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами	**ПК-2** - способность выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	
	9. Знать фундаментальные основы наук о материалах и нанотехнологий,	**ПК-3** - способность к разработке новых, оригинальных и	

	современные способы разработок новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	
	10. Знать основы комплексного анализа и аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах	**ПК-4** - способность к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	
	11. Знать: основы современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, основы органического синтеза,а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	**ПК-5** - готовность к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	
	12. Знать основы написания статей, тезисов докладов,	**ПК-6**- способность к академической	

	подготовки презентаций стендовых и устных докладов на научных конференциях	мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий	
	13. Знать: современные базы данных по синтезу и технологиям физиологически активных соединений, основ сбора и обобщения теоретического и экспериментального материала, порядок написания публикаций и оформления патентов	**ПК-7-** готовность к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений	
	14. Знать основы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	**ПК-8** - готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению	

		исследований	
	15. Знать: современные схемы оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	**ПК-9-** способность к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	
	16. Знать основы ведения нормативных документов в фармации и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	**ПК-10** - способность к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	
	17. Знать основы экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	**ПК-11** - готовность к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	
Умения	1. Уметь: выделять основную цель и задачи в технологии физиологически активных соединений, систематизировать полученные ранее знания и применить их в решении конкретных проблем по получению биологически активных материалов	**ОК-1-** способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	2. Уметь: комплексно оценивать задачу получения физиологически активных соединений, провести анализ и предложить рациональные способы улучшения	**ОК-3 -** готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	

	технологий физиологически активных соединений		
	3. Уметь: анализировать знания об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	**ОПК-1** - владение знаниями об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	
	4. Уметь: использовать свои знания при обсуждении теоретического и экспериментального материала исследовательской работы; анализировать полученные результаты и подготовить рекомендации по выбору способов усовершенствования методов получения физиологически активных субстанций, с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта	**ОПК-2** - владение знаниями в области современных теоретических концепций различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств, фундаментальные навыки научно-исследовательской работы	
	5. Уметь: использовать свои знания при обсуждении теоретического и экспериментального материала исследовательской работы; касающихся проблем современного материаловедения с использованием отечественного и зарубежного опыта	**ОПК-4** - владение знаниями о наиболее актуальных проблемах современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире	
	6. Уметь: руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и	**ОПК-7** - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические,	

	культурные различия, организовать коллективно слаженную работу	конфессиональные и культурные различия	
	7. Уметь: использовать свои знания при проведении экспериментальных работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, выбрать наиболее рациональный способ в синтезе и технологии физиологически активных соединений	**ПК-1** - готовность, основанная на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов	
	8. Уметь: предлагать новые технологии, теоретические подходы и принципы дизайна физиологически активных субстанций	**ПК-2** - способность выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	
	9. Уметь: использовать свои знания при разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения физиологически активных сустанций	**ПК-3** - способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	
	10. Уметь: проводить комплексный анализ и аналитическое обобщение результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах	**ПК-4** - способность к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах,	

		эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	
	11. Уметь: анализировать данные, полученные современными методами анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также расшифровать характер изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	**ПК-5** - готовность к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	
	12. Уметь: работать в коллективе в зарубежных научно-исследовательских лабораториях во время научных стажировок, готовить презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях	**ПК-6**- способность к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов	

		Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий	
	13. Уметь: проводить информационно-поисковую работу, сбор и обобщение теоретического и экспериментального материала, самостоятельно подготовить публикации в отечественных и зарубежных изданиях	**ПК-7-** готовность к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений	
	14. Уметь: эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы в технологии физиологически активных сустанций	**ПК-8** - готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	
	15. Уметь: использовать свои знания по научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	**ПК-9-** способность к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	
	16. Уметь: оформлять лабораторный журнал и методические документы при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	**ПК-10** - способность к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	

	17. Уметь: использовать знания по основам экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов	**ПК-11** - готовность к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть: навыками самостоятельно прорабатывать, литературные источники, осуществлять интернет-поиск, систематизировать полученные ранее знания и применить их в профессиональной деятельности	**ОК-1**- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	2. Владеть: навыками самостоятельно прорабатывать, литературные источники, осуществлять интернет-поиск, проводить патентные исследования и пр., ориентируясь при этом на собственные способности и, при необходимости, принимая меры к их совершенствованию	**ОК-3** - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	3. Владеть навыками теоретического анализа знаний об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	**ОПК-1** - владение знаниями об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	
	4. Владеть навыками использования теоретических знаний в объяснении практических способов синтеза целевых	**ОПК-2** - владение знаниями в области современных теоретических концепций различных разделов	

	молекул, методами исследования, а также экспериментальными навыки по синтезу биологически активных веществ	материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств, фундаментальные навыки научно-исследовательской работы	
	5. Владеть навыками теоретического и экспериментального материаловедения в синтезе физиологически активных соединений	**ОПК-4** - владение знаниями о наиболее актуальных проблемах современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире	
	6. Владеть навыками руководить коллективом в научно-исследовательской работе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	**ОПК-7** - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
	7. Владеть навыками теоретического и экспериментального материаловедения в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий	**ПК-1** - готовность, основанная на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов	
	8. Владеть навыками теоретического анализа экспериментальных данных и выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами в области современного	**ПК-2** - способность выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного	

	фундаментального материаловедения и нанотехнологий	фундаментального материаловедения и нанотехнологий	
	9. Владеть навыками теоретического и экспериментального материаловедения с целью разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	**ПК-3** - способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	
	10. Владеть навыками эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	**ПК-4** - способность к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	
	11. Владеть навыками исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и	**ПК-5** - готовность к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы	

	механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	
	12. Владеть навыками партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий	**ПК-6**- способность к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий	
	13. Владеть навыками, работы с различными источниками информации; подготовки публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентования полученных достижений	**ПК-7**- готовность к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений	

	14. Владеть навыками эксплуатирования современного синтетического и аналитического оборудования и приборов и анализа полученных данных в технологии физиологически активных субстанций	**ПК-8** - готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	
	15. Владеть навыками, научного и методологического обоснования схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	**ПК-9-** способность к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	
	16. Владеть навыками ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	**ПК-10** - способность к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	
	17. Владеть навыками экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения физиологически активных субстанций	**ПК-11** - готовность к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Новые направления в технологии физиологически активных субстанций» относится к *базовой* части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2 семестрах.

Цели изучения дисциплины «Новые направления в технологии физиологически активных субстанций»: изучение социально значимых проблем, стоящих перед мировым сообществом в области технологии физиологически активных материалов, а также способов решения этих проблем; понимание того, какие задачи стоят перед современной медицинской и биоорганической химией, перед фарминдустрией в целом. Обучающийся должен получить представление о том, какие современные методы и подходы используются для синтеза

фармакологически значимых соединений, в том числе с использованием биотехнологических подходов и микробиологических методов. Дается представление о современных фармакологически значимых субстанциях, методах их получения, наиболее значимых достигнутых результатах. Иметь представление о том, как эти задачи решаются мировым сообществом фармакологов и химиков, какие исследования ведутся в России.

На основе полученных знаний по дисциплине магистрант должен научиться предлагать новые технологии, теоретические подходы и принципы дизайна физиологически активных субстанций; анализировать полученные результаты и подготовить рекомендации по выбору способов усовершенствования методов получения физиологически активных субстанций, с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта.

Магистрант также должен приобрести навык в проведении научно-исследовательских работ в области синтеза биологически активных веществ, научиться анализу и обобщению результатов научно-исследовательских работ. Магистрант должен приобрести навыки изложения научного материала, его систематизации.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: биология, органическая химия, неорганическая химия, медицинская химия, теоретические основы стереохимии, физико- химические методы анализа.

Дисциплина «Новые направления в технологии физиологически активных субстанций» находится в логической взаимосвязи с другими частями ООП:

«Теоретическими основами органической и биоорганической химии», дающей знания основ органической химии, знания о методах и механизмах получения основных классов органических соединений; «Применение спектральных методов анализа в контроле качества медицинских субстанций и материалов», где изучаются спектральные методы анализа синтезированных соединений; «Стратегия и тактика планирования органического синтеза биологически активных веществ», где изучается планирование всевозможных стратегий синтеза биологически активных соединений, опираясь на структурные особенности той или иной целевой молекулы биологически активного соединения. Знания, полученные при изучении дисциплин математического и естественно-научного цикла бакалавриата используются при обработке данных эксперимента. Навыки в информатике и владение математическим инструментом, способность использовать информационные и программные ресурсы применяются при решении фундаментальных задач.

Основные положения дисциплины, знания, умения и навыки, приобретенные при ее изучении, должны быть использованы в дальнейшем при написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности, позволят магистрантам освоить новые методы в химии и технологии физиологически активных материалов.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

<u>Описание критериев оценивания компетенций и описание шкал оценивания применима и к защите курсовой работы по дисциплине</u>

ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*
Первый этап	Знать: основы дисциплины, основные направления синтеза и технологии физиологически активных соединений и их применение в профессиональной деятельности	Имеет фрагментарные знания об основах дисциплины, основных направлениях синтеза и технологии физиологически активных соединений и их применении в профессиональной деятельности	В целом знает основы дисциплины, основные направления синтеза и технологии физиологически активных соединений и их применение в профессиональной деятельности ,но допускает значительные ошибки	Знает основы дисциплины, основные направления синтеза и технологии физиологически активных соединений и их применение в профессиональной деятельности но допускает незначительные ошибки	Знает основы дисциплины, основные направления синтеза и технологии физиологически активных соединений и их применение в профессиональной деятельности
Второй этап	Уметь: выделять основную цель и задачи в технологии физиологически активных соединений, систематизировать полученные ранее знания и применить их в решении конкретных проблем по получению биологически активных материалов.	Не показывает сформированные умения в использовании полученных ранее знаний в решении конкретных проблем по получению биологически активных материалов	Умеет выделять основную цель и задачи в технологии физиологически активных соединений и частично систематизировать полученные ранее знания и применить их в решении конкретных проблем по получению биологически активных материалов..	Умеет выделять основную цель и задачи в технологии физиологически активных соединений, систематизировать полученные ранее знания и применить их в решении конкретных проблем по получению биологически активных материалов..	Уверенно умеет выделять основную цель и задачи в технологии физиологически активных соединений, систематизировать полученные ранее знания и применить их в решении конкретных проблем по получению биологически активных материалов.
Третий этап	Владеть: навыками	Не владеет	Владеет навыками самостоятельно	Уверенно использует	Владеет навыками

	самостоятельно прорабатывать, литературные источники, осуществлять интернет-поиск, систематизировать полученные ранее знания и применить их в профессиональной деятельности.		прорабатывать, литературные источники, осуществлять интернет-поиск, систематизировать полученные ранее знания и применить их в профессиональной деятельности., но допускает значительные ошибки	навыки самостоятельно прорабатывать, литературные источники, осуществлять интернет-поиск, систематизировать полученные ранее знания и применить их в профессиональной деятельности, но испытывает небольшие трудности	самостоятельно прорабатывать, литературные источники, осуществлять интернет-поиск, систематизировать полученные ранее знания и применить их в профессиональной деятельности.

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

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*
Первый этап	Знать: современные методы и подходы для синтеза фармакологически значимых соединений, в том числе с использованием биотехнологических подходов и микробиологических методов	Имеет фрагментарные знания о современных методах и подходах для синтеза фармакологически значимых соединений, в том числе с использованием биотехнологических подходов и микробиологических методов	В целом знает основные законы методы и подходы для синтеза фармакологически значимых соединений, но допускает значительные ошибки	Знает основные методы и подходы для синтеза фармакологически значимых соединений, но допускает незначительные ошибки	Знает современные методы и подходы для синтеза фармакологически значимых соединений, в том числе с использованием биотехнологических подходов и микробиологических методов
Второй этап	Уметь: комплексно оценивать задачу получения физиологически активных соединений, провести анализ и предложить рациональные способы улучшения	Не показывает сформированные умения в постановке цели и задач исследования	Умеет использовать некоторые методы и подходы для синтеза фармакологически значимых соединений	Уверенно использует большинство основных методов и подходов для синтеза фармакологически значимых соединений	Уверенно методы и подходы для синтеза фармакологически значимых соединений и может предложить новые пути химического синтеза и рациональные

	технологий физиологически активных соединений				способы улучшения технологий физиологически активных соединений
Третий этап	Владеть: навыками самостоятельно прорабатывать, литературные источники, осуществлять интернет-поиск, проводить патентные исследования и пр., ориентируясь при этом на собственные способности и, при необходимости, принимая меры к их совершенствованию	Не владеет навыками самостоятельно прорабатывать, литературные источники	Владеет навыками самостоятельно прорабатывать, литературные источники, осуществлять интернет-поиск, проводить патентные исследования и пр., но допускает ошибки в отборе материала для анализа исследования	Уверенно использует навыки самостоятельно прорабатывать, литературные источники, осуществлять интернет-поиск, проводить патентные исследования и пр., резюмирует полученную информацию	Владеет навыками самостоятельно прорабатывать, литературные источники, осуществлять интернет-поиск, проводить патентные исследования и пр., анализировать полученную информацию и предлагать способы совершенствования полученных теоретических знаний

ОПК-1 - владение знаниями об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*
Первый этап	Знать об исторических этапах развития материаловедения, фармации, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникнове	Имеет фрагментарные понятия об исторических этапах развития материаловедения, фармации, важнейших открытиях отечественных ученых	В целом знает об исторических этапах развития материаловедения, фармации, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновени	Знает основные исторических этапы развития материаловедения, фармации, важнейшие открытия отечественных ученых, объективную необходимость возникновени	Демонстрирует целостность знаний об исторических этапах развития материаловедения, фармации, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке

	ния новых направлений в материаловедческой науке		я новых направлений в материаловедческой науке, но допускает значительные ошибки	я новых направлений в материаловедческой науке, но допускает незначительные ошибки	
Второй этап	Уметь: анализировать знания об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	Не использует знания по истории материаловедения в научно-исследовательской работе	Умеет анализировать знания об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых	Использует свои знания об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	Уверенно использует свои знания об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке
Третий этап	Владеть навыками теоретического анализа знаний об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	Не способен анализировать знания по истории материаловедения в научно-исследовательской работе	Владеет навыками теоретического знаний об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых	Владеет навыками теоретического анализа знаний об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке.	Владеет навыками теоретического знаний об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке

ОПК-2 - владение знаниями в области современных теоретических концепций различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и

материалов, анализа их структуры и свойств, фундаментальные навыки научно-исследовательской работы

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*
Первый этап	Знать: современные теоретические концепции различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств; основы экспериментальной химии и исследовательской работы	Имеет фрагментарные понятия о современных теоретических концепциях различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств	В целом знает основные современные теоретические концепции различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств; основы экспериментальной химии и исследовательской работы, но допускает значительные ошибки	Знает основные современные теоретические концепции различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств; основы экспериментальной химии и исследовательской работы, но допускает незначительные ошибки	Демонстрирует целостность знаний о современных теоретических концепциях различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств; основ экспериментальной химии и исследовательской работы
Второй этап	Уметь: использовать свои знания при обсуждении теоретического и экспериментального материала исследовательской работы; анализировать полученные результаты и подготовить рекомендации по	Не показывает сформированные умения в использовании знаний при обсуждении теоретического и экспериментального материала исследовательской работы	Умеет использовать свои знания при обсуждении теоретического и экспериментального материала исследовательской работы, анализировать полученные результаты	Использует свои знания при обсуждении теоретического и экспериментального материала исследовательской работы; анализировать полученные результаты и подготовить рекомендации по выбору способов усовершенствования	Уверенно использует свои знания при обсуждении теоретического и экспериментального материала исследовательской работы; анализировать полученные результаты и подготовить рекомендации по выбору способов усовершенствования методов получения физиологически активных субстанций, с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и

	выбору способов усовершенствования методов получения физиологически активных субстанций, с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта,			методов получения физиологически активных субстанций.	зарубежного опыта,
Третий этап	Владеть навыками использования теоретических знаний в объяснении практических способов синтеза целевых молекул, методами исследования, а также экспериментальными навыки по синтезу биологически активных веществ	Не способен использовать теоретические знания в объяснении практических способов синтеза целевых молекул	Владеет экспериментальными навыками по синтезу биологически активных веществ, но затрудняется в теоретическом объяснении	Владеет навыками использования теоретических знаний в объяснении практических способов синтеза целевых молекул, методами исследования, а также экспериментальными навыки по синтезу биологически активных веществ.	Владеет навыками использования теоретических знаний в объяснении практических способов синтеза целевых молекул, методами исследования, а также экспериментальными навыками по синтезу биологически активных веществ

ОПК-4 - владение знаниями о наиболее актуальных проблемах современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенци	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*

	й)				
Первый этап	Знать о состоянии фарминдустрии в России и мире; о наиболее актуальных проблемах современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире	Имеет фрагментарные понятия о состоянии фарминдустрии в России и мире; о наиболее актуальных проблемах современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире	В целом знает основные актуальные проблемы современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире, но допускает значительные ошибки	Знает о состоянии фарминдустрии в России и мире; о наиболее актуальных проблемах современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире , но допускает незначительные ошибки	Демонстрирует целостность знаний о состоянии фарминдустрии в России и мире; о наиболее актуальных проблемах современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире
Второй этап	Уметь: использовать свои знания при обсуждении теоретического и экспериментального материала исследовательской работы; касающихся проблем современного материаловедения с использованием отечественного и зарубежного опыта	Не показывает сформированные умения в использовании знаний при обсуждении проблем современного материаловедения	Умеет использовать свои знания при обсуждении теоретического и экспериментального материала исследовательской работы	Использует свои знания при обсуждении теоретического и экспериментального материала исследовательской работы; касающихся проблем современного материаловедения и предлагает способы решения актуальных проблем современного теоретического и экспериментального материаловедения .	Уверенно использует свои знания при теоретического и экспериментального материала исследовательской работы; касающихся проблем современного материаловедения и предлагает способы решения актуальных проблем современного теоретического и экспериментального материаловедения .с использованием отечественного и зарубежного опыта
Третий этап	Владеть навыками теоретического и экспериментального материаловедения в синтезе физиологически	Не способен использовать теоретические знания в объяснении практических способов синтеза целевых молекул	Владеет экспериментальными навыками по синтезу физиологически активных соединений, но затрудняется в	Владеет навыками использования теоретических знаний в объяснении практических способов синтеза целевых	Владеет навыками использования теоретических знаний в объяснении практических способов синтеза целевых молекул, методами исследования, а также экспериментальными навыками по синтезу

	активных соединений.		теоретическом объяснении	молекул, методами исследования, а также экспериментальными навыками по синтезу биологически активных веществ.	физиологически активных соединений

ОПК-7 - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*
Первый этап	Знать основы руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Имеет фрагментарные знания руководства коллективом	В целом знает основы руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности	Знает основы руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Уверенно знает основы руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
Второй этап	Уметь: руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные,	Не показывает сформированные умения в руководстве коллективом в сфере своей профессиональной деятельности	Умеет руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности с незначительными замечаниями	Умеет руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные	Уверенно руководит коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, организовывает коллективно слаженную работу

	этнические, конфессиональные и культурные различия, организовать коллективно слаженную работу			различия.	
Третий этап	Владеть навыками руководить коллективом в научно-исследовательской работе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Не способен использовать знания по организации работы коллектива в области синтеза физиологически активных сустанций	Владеет навыками руководства коллективом в научно-исследовательской работе	Владеет навыками руководства коллективом в научно-исследовательской работе, правильно распределяя роли участников в зависимости от уровня подготовки обучающихся.	Владеет навыками руководства коллективом в научно-исследовательской работе, правильно распределяя роли участников в зависимости от уровня подготовки обучающихся, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ПК-1 - готовность, основанная на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*
Первый этап	Знать фундаментальные основы химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий и основы	Имеет фрагментарные понятия о фундаментальных основах химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий и основах современных экспериментальных методов	В целом знает основные фундаментальные основы химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий и основы современных	Знает основные фундаментальные основы химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий и основы современных эксперимента	Демонстрирует целостность знаний о фундаментальных основах химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий и основах современных экспериментальных методов, а также их применении в решении задач профессиональной

	современных экспериментальных методов, а также их применение в решении задач профессиональной деятельности		экспериментальных методов, а также их применение в решении задач профессиональной деятельности, но допускает значительные ошибки	льных методов, а также их применение в решении задач профессиональной деятельности, но допускает незначительные ошибки	деятельности
Второй этап	Уметь: использовать свои знания при проведении экспериментальных работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, выбрать наиболее рациональный способ в синтезе и технологии физиологически активных соединений	Не показывает сформированные умения в использовании знаний при проведении экспериментальных работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий	Умеет использовать свои знания при проведении экспериментальных работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий.	Использует свои знания при проведении экспериментальных работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий и предлагает способы решения актуальных проблем современного теоретического и экспериментального материаловедения .	Уверенно использует свои знания при теоретического и экспериментального материала исследовательской работы; касающихся проблем современного материаловедения и предлагает способы решения актуальных проблем современного теоретического и экспериментального материаловедения
Третий этап	Владеть навыками теоретического и экспериментального материаловедения в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий	Не способен использовать теоретические знания в объяснении экспериментального материаловедения	Владеет экспериментальными навыками в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, но затрудняется в теоретическом объяснении	Владеет экспериментальными навыками в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий.	Владеет навыками теоретического и экспериментального материаловедения в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий

ПК-2 - способность выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального

материаловедения и нанотехнологий

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*
Первый этап	Знать фундаментальные основы химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий; основные принципы дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами	Имеет фрагментарные понятия о фундаментальных основах химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий и основных принципах дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами	В целом знает основные фундаментальные основы химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий и основные принципы дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами но допускает значительные ошибки	Знает основные фундаментальные основы химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий и основные принципы дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, но допускает незначительные ошибки	Демонстрирует целостность знаний о о фундаментальных основах химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий и основных принципах дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами
Второй этап	Уметь: предлагать новые технологии, теоретические подходы и принципы дизайна физиологически активных субстанций	Не предлагает новые технологии, теоретические подходы и принципы дизайна физиологически активных субстанций	Умеет использовать свои знания при решении отдельных вопросов разработки новых технологий, теоретических подходов и принципов дизайна физиологически активных субстанций	Использует свои знания при разработке новых технологий, теоретических подходов и принципов дизайна физиологически активных субстанций.	Уверенно использует свои знания при разработке новых технологий, теоретических подходов и принципов дизайна физиологически активных субстанций
Третий этап	Владеть навыками теоретического анализа экспериментальных данных и выработки новых теоретическ	Не способен анализировать полученные экспериментальные результаты	Владеет навыками теоретического анализа экспериментальных данных и выработки новых теоретически	Владеет навыками теоретического анализа экспериментальных данных и выработки новых теоретически	Владеет навыками теоретического анализа экспериментальных данных и выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами в области

	их подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий		х подходов в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	х подходов и принципов дизайна материалов в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий.	современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий

ПК-3 - способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*
Первый этап	Знать фундаментальные основы наук о материалах и нанотехнологий, современные способы разработок новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	Имеет фрагментарные понятия основ наук о материалах и нанотехнологий, о современных способах разработок новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	В целом знает фундаментальные основы наук о материалах и нанотехнологий, современные способы разработок новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов, но допускает значительные	Знает фундаментальные основы наук о материалах и нанотехнологий, современные способы разработок новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов, но допускает незначительные ошибки	Демонстрирует целостность знаний о фундаментальных основах наук о материалах и нанотехнологий, современных способах разработок новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов

			ошибки		
Второй этап	Уметь: использовать свои знания при разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения физиологически активных сустанций	Не показывает сформированные умения в использовании знаний при разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения физиологически активных сустанций	Умеет использовать свои знания при разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения физиологически активных сустанций с замечаниями.	Умеет использовать свои знания при разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения физиологически активных сустанций с незначительными замечаниями.	Уверенно использует свои знания при при разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения физиологически активных сустанций
Третий этап	Владеть навыками теоретического и экспериментального материаловедения с целью разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	Не способен использовать теоретические знания и экспериментальные данные в разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	Владеет навыками теоретического и экспериментального материаловедения разработки новых, технологий получения современных материалов, но затрудняется в аргументировании преимуществ нововведений	Владеет навыками теоретического и экспериментального материаловедения с целью разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	Уверенно владеет навыками теоретического и экспериментального материаловедения с целью разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов

ПК-4 - способность к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий

Этап (уровень) освоения компетен	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*

ции	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		*Зачтено*		
Первый этап	Знать основы комплексного анализа и аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах	Имеет фрагментарные понятия об основах анализа и обобщения аналитических данных научно-исследовательской работы	В целом знает основные фундаментальные основы комплексного анализа и аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ, но допускает значительные ошибки	Знает основы комплексного анализа и аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ, но допускает незначительные ошибки	Знает основы комплексного анализа и аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах
Второй этап	Уметь: проводить комплексный анализ и аналитическое обобщение результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах.	Не умеет в полной мере проводить комплексный анализ и аналитическое обобщение результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники	Умеет проводить комплексный анализ и аналитическое обобщение результатов научно-исследовательских работ, но допускает неточности в интерпретации некоторых данных	Использует свои знания при комплексном анализе и аналитическом обобщении результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники.	Уверенно использует свои знания при комплексном анализе и аналитическом обобщении результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах
Третий этап	Владеть навыками	Не способен анализировать	Владеет навыками	Владеет навыками	Владеет навыками эвристического поиска

	эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	полученную научную и техническую информацию, в области химического материаловедения и нанотехнологий	поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований, допускает незначительные ошибки.	поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований.	и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий

ПК-5 - готовность к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*
Первый этап	Знать: основы современны	Имеет фрагментарные понятия о современных методах	В целом знает основы современных	Знает основы современных методов	Знает основы современных методов анализа природы

	х методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, основы органического синтеза,а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов	методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, основы органического синтеза,а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза, но допускает значительные ошибки	анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, основы органического синтеза,а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза, но допускает незначительные ошибки	химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, основы органического синтеза,а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза
Второй этап	Уметь: анализировать данные, полученные современными методами анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также расшифровать характер изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Не умеет в полной мере анализировать данные, полученные современными методами анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов,	Умеет проводить анализ данных, полученных современными методами анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов,	Умеет анализировать данные, полученные современными методами анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также расшифровать характер изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза, но допускает незначительные неточности.	Уверенно анализирует данные, полученные современными методами анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также расшифровать характер изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза
Третий этап	Владеть навыками исследования с	Не способен провести комплексный анализ природы химических, физических и	Владеет навыками исследования с помощью	Владеет навыками исследования с помощью	Владеет навыками навыками исследования с помощью современных

	помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, но не может расшифровать характер изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза.	методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза

ПК-6- способность к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*
Первый этап	Знать основы написания статей, тезисов докладов, подготовки презентаций стендовых	Имеет фрагментарные знания по написанию статей, тезисов докладов, подготовки презентаций стендовых и устных докладов на научных конференциях	В целом знает основы написания статей, тезисов докладов, подготовки презентаций стендовых и устных	Знает основы написания статей, тезисов докладов, подготовки презентаций стендовых и устных докладов на	Уверенно знает написания статей, тезисов докладов, подготовки презентаций стендовых и устных докладов на научных конференциях

	и устных докладов на научных конференциях		докладов на научных конференциях	научных конференциях	
Второй этап	Уметь: работать в коллективе в зарубежных научно-исследовательских лабораториях во время научных стажировок, готовить презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях	Не показывает сформированные умения работы в коллективе, а также в подготовке публикаций в сфере своей профессиональной деятельности	Показывает сформированные умения работы в коллективе в зарубежных научно-исследовательских лабораториях во время научных стажировок, подготовки презентаций стендовых и устных докладов на научных конференциях с незначительными замечаниями	Показывает сформированные умения работы в коллективе в зарубежных научно-исследовательских лабораториях во время научных стажировок, подготовки презентаций стендовых и устных докладов на научных конференциях	Уверенно показывает сформированные умения работы в коллективе в зарубежных научно-исследовательских лабораториях во время научных стажировок, подготовки презентаций стендовых и устных докладов на научных конференциях
Третий этап	Владеть навыками партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования	Не способен использовать знания по работе в коллективе, а также в подготовке публикаций в сфере своей профессиональной деятельности	Владеет навыками работы в коллективе, подготовки презентаций стендовых и устных докладов на научных конференциях	Владеет навыками работы в коллективе, подготовки презентаций стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук.	Владеет навыками работы в коллективе, подготовки презентаций стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологи

	образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий				

ПК-7- готовность к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*
Первый этап	Знать: современные базы данных по синтезу и технологиям физиологически активных соединений, основ сбора и обобщения теоретического и экспериментального материала, порядок написания	Имеет фрагментарные понятия о информационных системах, прикладных программах, средствах телекоммуникации; структуры и конфигурации информационно-справочных и поисковых систем; общей характеристике баз данных	В целом знает основные информационные системы, прикладные программы, структуру и конфигурацию информационно-справочных и поисковых систем; об общей характеристике баз данных и автоматизированных	Знает основные информационные системы, прикладные программы, структуру и конфигурацию информационно-справочных и поисковых систем; об общей характеристике баз данных и автоматизированных рабочих мест,	Демонстрирует целостность знания об основных информационных системах, прикладных программах, структуре и конфигурацию информационно-справочных и поисковых систем; об общей характеристике баз данных и автоматизированных рабочих мест, о порядке сбора и обобщения информации, о правилах написания публикаций,

	публикаций и оформления патентов.		рабочих мест, о порядке сбора и обобщения информации, о правилах написания публикаций, но допускает значительные ошибки	о порядке сбора и обобщения информации, о правилах написания публикаций,, но допускает незначительные ошибки	
Второй этап	Уметь: проводить информационно-поисковую работу, сбор и обобщение теоретического и экспериментального материала, самостоятельно подготовить публикации в отечественных и зарубежных изданиях	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач, для написания публикаций.	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, сбор и обобщение теоретического и экспериментального материала.	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при подготовке публикаций для издания в отечественных и зарубежных изданиях	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, сбор и обобщение теоретического и экспериментального материала, самостоятельно может подготовить публикации для издания в отечественных и зарубежных изданиях
Третий этап	Владеть навыками, работы с различными источниками информации; подготовки публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентования полученных достижений	Не способен работать с различными источниками информации; не может подготовить материал для публикаций	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности в подготовке публикаций в отечественных и зарубежных изданиях	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять собранную информацию для подготовке публикаций для издания в отечественных и зарубежных изданиях	Владеет навыками, работы с различными источниками информации; подготовки публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентования полученных достижений

ПК-8 - готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований

Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетвор	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*

компетенции	обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	*Не зачтено*	ительно») *Зачтено*		
Первый этап	Знать основы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Имеет фрагментарные основы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	В целом знает основы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований, но допускает значительные ошибки	Знает основы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований, но допускает незначительные ошибки	Уверенно знает основы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований
Второй этап	Уметь: эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы в технологии физиологически активных субстанций	Не показывает сформированные умения в эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов в технологии физиологически активных сустанций	Умеет эксплуатировать с замечаниями современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы в технологии физиологически активных сустанций .	Умеет эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы в технологии физиологически активных сустанций с незначительными замечаниями.	Уверенно эксплуатирует современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы в технологии физиологически активных сустанций
Третий этап	Владеть навыками эксплуатирования современного синтетического и аналитического оборудования и приборов и анализа полученных данных в технологии физиологически	Не способен использовать инструментальные данные в технологии физиологически активных сустанций	Владеет навыками эксплуатирования современного синтетического и аналитического оборудования и приборов в технологии физиологически активных сустанций, но затрудняется в анализе полученных данных	Владеет навыками эксплуатирования современного синтетического и аналитического оборудования и приборов и анализа полученных данных в технологии физиологически активных сустанций	Владеет навыками эксплуатирования современного синтетического и аналитического оборудования и приборов и анализа полученных данных в технологии физиологически активных сустанций

	активных субстанций				

ПК-9- способность к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*
Первый этап	Знать: современные схемы оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	Имеет фрагментарные понятия о схемах оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов	В целом знает основы современных схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов но допускает значительные ошибки	Знает основные современные схемы оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов, но допускает незначительные ошибки	Демонстрирует целостность знаний о современных схемах оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов
Второй этап	Уметь: использовать свои знания по научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов,	Не показывает сформированные умения в использовании знаний при комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	Умеет использовать свои знания при аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов	Использует свои знания по научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов,.	Уверенно использует свои знания по научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов,

Третий этап	Владеть навыками, научного и методологического обоснования схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	Не способен использовать теоретические знания в аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	Владеет навыками, научного и методологического обоснования схем реализации высокотехнологических процессов получения материалов	Владеет навыками, научного и методологического обоснования схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов с незначительными замечаниями	Владеет навыками, научного и методологического обоснования схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов

ПК-10 - способность к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*
Первый этап	Знать основы ведения нормативных документов в фармации и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	Имеет фрагментарные понятия об основах ведения нормативных документов в фармации и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	В целом знает основы ведения нормативных документов в фармации и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ, но допускает значительные ошибки	Знает основы ведения нормативных документов в фармации и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ, но допускает незначительные ошибки	Знает основы ведения нормативных документов в фармации и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ
Второй этап	Уметь: оформлять лабораторный журнал и методическ	Не умеет в положенном порядке оформлять лабораторный журнал и методические документы при проведении научно-	Умеет оформлять лабораторный журнал и методические документы	Умеет оформлять лабораторный журнал и методические документы	Умеет оформлять лабораторный журнал и методические документы при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ.

	ие документы при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ.	исследовательских и лабораторных работ	при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ, но с незначительными ошибками.	при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ.	
Третий этап	Владеть навыками ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	Не способен анализировать полученные экспериментальные результаты и оформить лабораторный журнал	Владеет навыками ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ, допускает незначительные ошибки.	Владеет навыками ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ.	Владеет навыками ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ

ПК-11 - готовность к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно») *Не зачтено*	3 («Удовлетворительно») *Зачтено*	4 («Хорошо») *Зачтено*	5 («Отлично») *Зачтено*
Первый этап	Знать основы экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматери	Имеет фрагментарные знания основ экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов	В целом знает основы экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной	Знает основы экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции	Уверенно знает основы экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий

	алов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий		конкуренции на рынке идей и технологий	на рынке идей и технологий	
Второй этап	Уметь: использовать знания по основам экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов	Не показывает сформированные умения в использовании знаний по основам экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов	Умеет применять знания по основам экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов с незначительными замечаниями	Умеет использовать знания по основам экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов	Уверенно использует знания по основам экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов
Третий этап	Владеть навыками экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения физиологически активных субстанций	Не способен использовать знания по основам экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов	Владеет навыками экспериментальной оптимизации существующих методик получения физиологически активных субстанций	Владеет навыками экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения физиологически активных субстанций с незначительными замечаниями	Владеет навыками экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения физиологически активных субстанций

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать: основы дисциплины, основные направления синтеза и технологии	**ОК-1-** способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Индивидуальный, групповой опрос (коллоквиум); тестирование;

	физиологически активных соединений и их применение в профессиональной деятельности		письменные ответы на вопросы; устный) собеседование, экзамен
	2. Знать: современные методы и подходы для синтеза фармакологически значимых соединений, в том числе с использованием биотехнологических подходов и микробиологических методов	**ОК-3 -** готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Индивидуальный, групповой опрос; тестирование; письменные ответы на вопросы; собеседование
	3. Знать об исторических этапах развития материаловедения, фармации, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	**ОПК-1** - владение знаниями об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	Индивидуальный и групповой опрос (коллоквиум); тестирование; письменные ответы на вопросы; Собеседование, экзамен
	4. Знать: современные теоретические концепции различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств; основы экспериментальной химии и исследовательской работы	**ОПК-2 -** владение знаниями в области современных теоретических концепций различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств, фундаментальные навыки научно-исследовательской работы	Индивидуальный и групповой опрос(коллоквиум); тестирование; письменные ответы на вопросы; собеседование
	5. Знать о состоянии фарминдустрии в России и мире; о наиболее актуальных проблемах современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире	**ОПК-4** - владение знаниями о наиболее актуальных проблемах современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире	Индивидуальный и групповой опрос(коллоквиум); тестирование; письменные ответы на вопросы; Собеседование, экзамен
	6. Знать основы руководства коллективом в сфере своей	**ОПК-7** - готовность руководить коллективом в сфере своей	Индивидуальный и групповой опрос(коллоквиум);

	профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	тестирование; письменные ответы на вопросы; Собеседование, экзамен
	7. Знать фундаментальные основы химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий и основы современных экспериментальных методов, а также их применение в решении задач профессиональной деятельности	**ПК-1** - готовность, основанная на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов	Индивидуальный и групповой опрос(коллоквиум); тестирование; письменные ответы на вопросы; Собеседование, экзамен
	8. Знать фундаментальные основы химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий; основные принципы дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами	**ПК-2** - способность выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	Индивидуальный и групповой опрос(коллоквиум); тестирование; письменные ответы на вопросы; Собеседование, экзамен
	9. Знать фундаментальные основы наук о материалах и нанотехнологий, современные способы разработок новых, оригинальных и высокоэффективных,	**ПК-3** - способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	Индивидуальный и групповой опрос(коллоквиум); тестирование; письменные ответы на вопросы; Собеседование, экзамен

	технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов		
	10. Знать основы комплексного анализа и аналитического обобщения результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах	**ПК-4** - способность к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	Индивидуальный и групповой опрос(коллоквиум); тестирование; письменные ответы на вопросы; Собеседование, экзамен
	11. Знать: основы современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, основы органического синтеза,а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	**ПК-5** - готовность к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Индивидуальный и групповой опрос(коллоквиум); тестирование; письменные ответы на вопросы; Собеседование, экзамен
	12. Знать основы написания статей, тезисов докладов, подготовки презентаций стендовых и устных докладов на научных конференциях	**ПК-6**- способность к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в	Индивидуальный и групповой опрос(коллоквиум); тестирование; письменные ответы на вопросы;

		работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий	собеседование, тезисы, статьи
	13. Знать: современные базы данных по синтезу и технологиям физиологически активных соединений, основ сбора и обобщения теоретического и экспериментального материала, порядок написания публикаций и оформления патентов	**ПК-7-** готовность к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений	Индивидуальный и групповой опрос(коллоквиум); тестирование; письменные ответы на вопросы; Собеседование, экзамен
	14. Знать основы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	**ПК-8** - готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Индивидуальный и групповой опрос(коллоквиум); тестирование; письменные ответы на вопросы; Собеседование, экзамен
	15. Знать: современные схемы оптимальной комплексной аттестации	**ПК-9-** способность к выработке, научному и методологическому	Индивидуальный и групповой опрос(коллоквиум);

	продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	тестирование; письменные ответы на вопросы; Собеседование, экзамен
	16. Знать основы ведения нормативных документов в фармации и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	**ПК-10** - способность к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	Индивидуальный и групповой опрос(коллоквиум); тестирование; письменные ответы на вопросы; Собеседование, экзамен
	17. Знать основы экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	**ПК-11** - готовность к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	Индивидуальный и групповой опрос(коллоквиум); тестирование; письменные ответы на вопросы; Собеседование, экзамен
2-й этап Умения	1. Уметь: выделять основную цель и задачи в технологии физиологически активных соединений, систематизировать полученные ранее знания и применить их в решении конкретных проблем по получению биологически активных материалов	**ОК-1-** способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Доклад; сообщение; реферат; тесты, защита курсовой работы
	2. Уметь: комплексно оценивать задачу получения физиологически активных соединений, провести анализ и предложить рациональные способы улучшения технологий физиологически активных соединений	**ОК-3 -** готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Доклад; сообщение; задача; практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты
	3. Уметь: анализировать	**ОПК-1** - владение	Доклад; сообщение;

	знания об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	знаниями об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты
	4. Уметь: использовать свои знания при обсуждении теоретического и экспериментального материала исследовательской работы; анализировать полученные результаты и подготовить рекомендации по выбору способов усовершенствования методов получения физиологически активных субстанций, с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта	**ОПК-2 -** владение знаниями в области современных теоретических концепций различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств, фундаментальные навыки научно-исследовательской работы	Доклад; сообщение; практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты
	5. Уметь: использовать свои знания при обсуждении теоретического и экспериментального материала исследовательской работы; касающихся проблем современного материаловедения с использованием отечественного и зарубежного опыта	**ОПК-4** - владение знаниями о наиболее актуальных проблемах современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире	Доклад; сообщение; практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты
	6. Уметь: руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические,	**ОПК-7** - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные,	Доклад; сообщение; практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты

	конфессиональные и культурные различия, организовать коллективно слаженную работу	этнические, конфессиональные и культурные различия	
	7. Уметь: использовать свои знания при проведении экспериментальных работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, выбрать наиболее рациональный способ в синтезе и технологии физиологически активных соединений	**ПК-1** - готовность, основанная на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов	Доклад; сообщение; практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты
	8. Уметь: предлагать новые технологии, теоретические подходы и принципы дизайна физиологически активных субстанций	**ПК-2** - способность выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами, решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	Доклад; сообщение; практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты
	9. Уметь: использовать свои знания при разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения физиологически активных сустанций	**ПК-3** - способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	Доклад; сообщение; практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты
	10. Уметь: проводить комплексный анализ и аналитическое обобщение результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и	**ПК-4** - способность к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в	Доклад; сообщение; практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты

	зарубежного опыта в области наук о материалах	области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	
	11. Уметь: анализировать данные, полученные современными методами анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также расшифровать характер изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	**ПК-5** - готовность к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Доклад; сообщение; практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты
	12. Уметь: работать в коллективе в зарубежных научно-исследовательских лабораториях во время научных стажировок, готовить презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях	**ПК-6**- способность к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего	Доклад; сообщение; практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты

		образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий	
	13. Уметь: проводить информационно-поисковую работу, сбор и обобщение теоретического и экспериментального материала, самостоятельно подготовить публикации в отечественных и зарубежных изданиях	**ПК-7-** готовность к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений	Доклад; сообщение; практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты
	14. Уметь: эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы в технологии физиологически активных сустанций	**ПК-8** - готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Доклад; сообщение; практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты
	15. Уметь: использовать свои знания по научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	**ПК-9-** способность к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	Доклад; сообщение; практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты
	16. Уметь: оформлять лабораторный журнал и методические документы при проведении научно-исследовательских и	**ПК-10** - способность к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и	Доклад; сообщение; практическое задание; реферат; защита курсовой работы,

	лабораторных работ	лабораторных работ	тесты
	17. Уметь: использовать знания по основам экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов	**ПК-11** - готовность к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	Доклад; сообщение; практическое задание; реферат; защита курсовой работы, тесты
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть: навыками самостоятельно прорабатывать, литературные источники, осуществлять интернет-поиск, систематизировать полученные ранее знания и применить их в профессиональной деятельности	**ОК-1-** способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Творческие задания (выступления, презентации, и пр.); статья; круглый стол; защита курсовой работы, дискуссия
	2. Владеть: навыками самостоятельно прорабатывать, литературные источники, осуществлять интернет-поиск, проводить патентные исследования и пр., ориентируясь при этом на собственные способности и, при необходимости, принимая меры к их совершенствованию	**ОК-3 -** готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр.); статья; защита курсовой работы, дискуссия
	3. Владеть навыками теоретического анализа знаний об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	**ОПК-1** - владение знаниями об исторических этапах развития материаловедения, важнейших открытиях отечественных ученых, объективной необходимости возникновения новых направлений в материаловедческой науке	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр). дискуссия, диспуты
	4. Владеть навыками использования	**ОПК-2 -** владение знаниями в области	Творческие задания (выступления,

	теоретических знаний в объяснении практических способов синтеза целевых молекул, методами исследования, а также экспериментальными навыки по синтезу биологически активных веществ	современных теоретических концепций различных разделов материаловедения, включая методы синтеза веществ и материалов, анализа их структуры и свойств, фундаментальные навыки научно-исследовательской работы	презентации, подготовка кроссворда и пр.), защита курсовой работы.
	5. Владеть навыками теоретического и экспериментального материаловедения в синтезе физиологически активных соединений	**ОПК-4** - владение знаниями о наиболее актуальных проблемах современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации и в мире	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр.), защита курсовой работы.
	6. Владеть навыками руководить коллективом в научно-исследовательской работе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	**ОПК-7** - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр.), защита курсовой работы.
	7. Владеть навыками теоретического и экспериментального материаловедения в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий	**ПК-1** - готовность, основанная на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр.), защита курсовой работы.
	8. Владеть навыками теоретического анализа экспериментальных данных и выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и	**ПК-2** - способность выработки новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов и наноматериалов с заданными свойствами,	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр.), защита курсовой работы.

	наноматериалов с заданными свойствами в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	решение фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий	
	9. Владеть навыками теоретического и экспериментального материаловедения с целью разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	**ПК-3** - способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр.), защита курсовой работы.
	10. Владеть навыками эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	**ПК-4** - способность к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области наук о материалах, эвристического поиска и детального анализа научной и технической информации, в области химического материаловедения и нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок в области современного материаловедения и нанотехнологий	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр.), защита курсовой работы.
	11. Владеть навыками исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств	**ПК-5** - готовность к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр.), защита курсовой

	материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	работы.
	12. Владеть навыками партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий	**ПК-6-** способность к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр.), защита курсовой работы, тезисы, статьи.
	13. Владеть навыками, работы с различными источниками информации; подготовки публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентования полученных достижений	**ПК-7-** готовность к организации интернет-ресурсов для сбора и распространения междисциплинарных знаний в области современной науки о материалах и нанотехнологий, квалифицированное обобщение научных и экспериментальных данных, самостоятельная подготовка публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, патентование полученных достижений	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка материала для публикации в отечественных и зарубежных изданиях).

	14. Владеть навыками эксплуатирования современного синтетического и аналитического оборудования и приборов и анализа полученных данных в технологии физиологически активных субстанций	**ПК-8** - готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр.), защита курсовой работы.
	15. Владеть навыками, научного и методологического обоснования схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	**ПК-9-** способность к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр).
	16. Владеть навыками ведения нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	**ПК-10** - способность к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр.), защита курсовой работы.
	17. Владеть навыками экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения физиологически активных субстанций	**ПК-11** - готовность к участию на уровне эксперта в экспериментальной и технико-проектной оптимизации существующих наукоемких методик получения материалов и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий	Творческие задания (выступления, презентации, подготовка кроссворда и пр.), защита курсовой работы.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Итоговой формой контроля в 1 семестре является зачет, во втором семестре- экзамен. Зачет проводится в форме письменных ответов на вопросы по материалам дисциплины. (*образец вопросов для письменных ответов на зачете представлен ниже*), а также студент должен сдать все включенные в программу оценочные средства (самостоятельные работы, коллоквиумы, рефераты, тесты) на положительную оценку

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине Новые направления в технологии физиологически активных субстанций

Экзамен состоит из двух теоретических вопросов по билету, а также задаются дополнительные вопросы, если получена недостаточная информация для объективного оценивания знаний по дисциплине.

Критерии оценивания ответов на экзамене

- **Оценка «отлично»** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **Оценка «не удовлетворительно»** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Физиологически активные субстанции, основные их признаки. Группы физиологически активных веществ. Гормоны, ферменты, олигопептиды, простагландины и др., их спектры физиологической активности.
2. Основные понятия и термины фармацевтической технологии. История развития технологии лекарственных форм. Развитие фармации в России. Эволюция рынка лекарств в направлении увеличения эффективности, уменьшения токсичности и снижения стрессовой нагрузки на организм.
3. Классификация основных процессов фармтехнологий. Описание механических процессов (измельчение, транспортирование, просеивание, смешение тв. веществ). Описание гидродинамических, массообменных и химических процессов.
4. Машины и аппараты фармтехнологий. Фильтры, применяемые в фармацевтической технологии. Нутч-фильтры, друк-фильтры, рамный фильтр – пресс, барабанный ячейковый вакуум –фильтр, мембранные фильтры.
5. Общие принципы организации фармацевтического производства. Технологическая стадия и технологическая операция.
6. Биофармация. Задачи биофармации. Биологическая доступность лекарственного вещества. Физическое состояние лекарственного вещества как фармацевтический фактор. Растворимость лекарственного вещества в организме.
7. Лекарственные средства и вспомогательные вещества. Консерванты, стабилизаторы, формообразователи, солюбилизаторы, пролонгаторы, корригенты.
8. Классификация доз лекарственных препаратов. Классификация лекарственных форм. Роль лекарственной формы во всасывании лекарственного вещества.
9. Перспектива развития фармтехнологий. Анализ состояния фарминдустрии в России и мире. Рыночные аспекты организации производства. Наиболее значимые научные школы, работающие в области получения современных медицинских субстанций и доведения их до лекарственных форм. Доля отечественных препаратов медицинского назначения в общем объеме поставляемых на рынок лекарств.
10. Пути поиска и разработки новых средств. Этапы токсикологических исследований. Создание, доклиническое изучение и доклинические испытание лекарств. Мониторинг, аудит и инспекция клинических испытаний. Фармакопейный анализ. Рондомизированный скрининг.
11. Источники получения лекарственных веществ. Основные направления создания новых лекарственных веществ.
12. Получение лекарственных веществ из растительного и животного сырья. Общие методы выделения биологически активных веществ. Теоретические основы экстрагирования. Методы экстрагирования. Пути совершенствования производства экстракционных лекарств. Метод вихревой экстракции. Электроплазмолис, электродиализ.
13. Получение лекарственных веществ методом культуры тканей высших растений.
14. Использование комбинаторной химии. Производство комбинированных препаратов.
15. Создание лекарственных препаратов с регулируемым высвобождением ингредиентов и направленным фармакотерапевтическим действием. Твердые терапевтические системы (ТТС). Методы их получения. Пленочные терапевтические системы.
16. Твердые терапевтические системы. Монолитные и не разрушающиеся в организме системы. Монолитные биорастворимые системы. Гидрогелевые терапевтические системы. Осмотические мини- насосы. Трансдермальные терапевтические системы.

17. Солюбилизация. Пути повышения растворимости труднорастворимых веществ. Терапевтические системы направленного транспорта веществ в организме. Лекарственные препараты, приготовленные с использованием принципа мицеллообразования.
18. Методы повышения стабильности готовых лекарственных препаратов (физические, химические). Стабилизация гетерогенных дисперсных систем.
19. Биотехнология традиционных лекарств и лекарств будущего. Общие представления о биотехнологии и ее основные отрасли. Состояние и перспективы развития производства терапевтических систем.
20. Создание физиологически активных субстанций на основе естественных метаболитов. Использование антиметаболитов.
21. Генная фармакология. Производство вторичных метаболитов, протеиновая технология, получение моноклональных антител, инженерная энзимология.
22. Получение лекарственных веществ на основе применения биологического синтеза. Микробиологический синтез. микробиологическая трансформация органических соединений. Биокаталитические системы в синтезе биологически активных веществ.
23. Основной органический синтез и тонкий органический синтез, частичный синтез. Химическая модификация структуры известных синтетических и природных ЛВ. Введение фармакофора.
24. Магнитоуправляемые (магнитные) лекарственные системы. Разработка систем направленного транспорта лекарств в организме.
25. Производство таблеток и гранул пролонгированного действия. Разработка методов приготовления двухслойных суппозиториев, создание новых прописей шипучих суппозиториев методом прессования. Новые твёрдые лекарственные формы пролонгированного действия. Многослойные (слоистые) таблетки. Сухое напрессование. Таблетки с нерастворимым скелетом. "Просверленные" таблетки.
26. Порошки, как лекарственная форма. Классификация порошков. Технологии изготовления простых и сложных порошков. Основы измельчения твердых веществ, просеивания и смешивания порошков. Дозирование порошков. Упаковка, оформление порошков.
27. Технология изготовления жидких лекарственных форм (растворителей, водных растворов, капель наружного и внутреннего применения, сиропов). Технология изготовления глазных капель.
28. Технологии изготовления суспензий и эмульсий. Свойства и условия их стабильности.
29. Настои и отвары. Технология изготовления и аппаратура, используемая для их изготовления.
30. Основные направления усовершенствования технологии и качества мазей. Проблема упаковки и хранения мазей. Технологическая схема производства мазей. Глазные мази, особенности изготовления.
31. Технология изготовления суппозиторных лекарств. Сочетание вспомогательных веществ, использование современных стабилизаторов. Упаковка и хранение суппозиториев.
32. Технология лекарственных форм с антибиотиками.
33. Технология изготовления материалов и лекарственных форм для коронарного стентирования.
34. Таблетирование. Методы получения таблеток. Методы покрытия таблеток оболочкой. Фасовка и упаковка таблеток.
35. Технология производства многослойных таблеток. Лекарственные формы пролонгированного действия.

36. Лекарственные формы, применяемые в гомеопатии. Технология изготовления гомеопатических настоек, растворов, тритураций, гранул, масел и мазей.
37. Технология изготовления капсул. Микрокапсулирование лекарственных средств. Лекарственные формы на основе микрокапсул.
38. Технология изготовления аэрозолей. Устройство аэрозольной упаковки. Производство аэрозольных упаковок, их заполнение. Технологии производства спреев. Порошковые ингаляторы.
39. Лекарственные формы для инъекций. Схема изготовления инъекционных растворов. Технология BFS (BLOW-FILL-SEAL) — «выдувание-наполнение-запаивание»
40. Упаковочные и укупорочные материалы. Технологии изготовления аптечной тары. Материалы, применяемые для изготовления аптечной тары.
41. Нормирование изготовления и производства лекарственных препаратов. Регламентация условий реализации производственного процесса. Основные аспекты GMP стандартов. Контроль качества на фармацевтических предприятиях.
42. Использование в фармацевтике современных информационных технологий и методов компьютерного моделирования. Системы управления производством, обеспечение качества. Аналитический контроль технологических процессов.
43. Компьютерное и математическое моделирование в задачах поиска новых лекарственных веществ и новых форм. Методология QSAR. Программа компьютерного скрининга PASS, Программа для прогнозирования растворимости в сверхкритических флюидах SolubilitySC. Клеточные автоматы как модель природных явлений. Программный комплекс для молекулярного докинга DockSearch.
44. Использование нанотехнологий в фармацевтике, биотехнологии и медицине. Наночастицы как средства доставки лекарственных веществ и как новая форма лекарственных препаратов.
45. Использование нанотехнологий в фармацевтике, биотехнологии и медицине. Диагностика с использованием нанотехнологий. Биочипы, геношарики, нанопровода. Наночастицы в мониторинге состояния головного мозга. Нанороботы для медицинских целей. Нанотрубки.

Образец экзаменационного билета приведен ниже

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра технической химии и материаловедения

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по дисциплине **Новые направления в технологии физиологически активных субстанций**

Направление/Специальность *04.04.02 Химия, физика и механика материалов*
Программа *Современные материалы для техники и медицины*
магистратура

1. Твердые терапевтические системы. Монолитные и не разрушающиеся в организме системы. Монолитные биорастворимые системы. Гидрогелевые терапевтические системы. Осмотические мини- насосы. Трансдермальные терапевтические системы.
2. Технология изготовления капсул. Микрокапсулирование лекарственных средств. Лекарственные формы на основе микрокапсул.

Составитель _____к.х.н., доц.Миннибаева Э.М.

Заведующий кафедрой_____ Мухамедзянова А.А.
(подпись)

Вопросы для коллоквиумов (*индивидуального и группового опроса*) по дисциплине
Новые направления в технологии физиологически активных субстанций
Вопросы к *коллоквиуму № 1*

по теме: «Основные направления создания новых лекарственных веществ»

1. Химическая модификация структуры известных синтетических и природных лекарственных веществ
2. Воспроизведение биогенных физиологически активных веществ
3. Введение фармакофора известного лекарственных вещества в молекулу нового органического соединения.
4. Сущность принципа молекулярного моделирования
5. Создание лекарственных веществ на основе естественных метаболитов
6. Использование антиметаболитов
7. Использование комбинаторной химии
8. Генная фармакология

Вопросы к коллоквиуму № 2
по теме: «Химический синтез социально значимых фармакологически активных соединений»

1. Основной органический синтез.
2. Тонкий органический синтез, частичный синтез.
3. Химическая модификация структуры известных синтетических и природных ЛВ. Введение фармакофора.
4. Новые методы и подходы на основе оптически активных природных соединений. Принцип молекулярного моделирования.
5. Использование комбинаторной химии.
6. Роль асимметрического синтеза при получении лекарственных средств

Вопросы к коллоквиуму № 3
по теме: «Основные направления усовершенствования технологии лекарств»

1. Основные направления усовершенствования технологии и качества мазей.
2. Основные направления усовершенствования технологии и качества суппозиторных лекарств.
3. Сочетание вспомогательных веществ, использование современных стабилизаторов.

4. Проблема упаковки мазей.
5. Разработка методов приготовления двухслойных суппозиториев, создание новых прописей шипучих суппозиториев методом прессования.
6.Технология изготовления аэрозолей.
7. Технология изготовления капсул.
8. Устройство аэрозольной упаковки. Производство аэрозольных упаковок, их заполнение.
9. Технологии производства спреев. Порошковые ингаляторы.
10. Микрокапсулирование лекарственных средств. Лекарственные формы на основе микрокапсул.

Вопросы к коллоквиуму № 4
по теме: «Новые твёрдые лекарственные формы пролонгированного действия»

1. Новые твёрдые лекарственные формы пролонгированного действия. Многослойные (слоистые) таблетки.
2. Сухое напрессование. Таблетки с нерастворимым скелетом.
3. Производство таблеток и гранул пролонгированного действия. "Просверленные" таблетки.
4. Твердые терапевтические системы.
5. Пленочные терапевтические системы.
6. Монолитные биорастворимые системы.
7. Гидрогелевые терапевтические системы.
8. Осмотические мини- насосы.
9. Трансдермальные терапевтические системы

Вопросы к коллоквиуму № 5
по теме: «Эволюция рынка лекарств»

1. Эволюция рынка лекарств в направлении увеличения эффективности, уменьшения токсичности и снижения стрессовой нагрузки на организм.
2. Магнитоуправляемые лекарственные системы.
3.Использование нанотехнологий в фармацевтике, биотехнологии и медицине.
4. Использование в фармацевтике современных информационных технологий и методов компьютерного моделирования

Критерии оценки за один коллоквиум:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если полностью разбирается в вопросах раздела, может предложить комплексную оценку и варианты решения

проблемных ситуаций; рассуждает в соответствии с темой. Всесторонне раскрывает суть вопросов, корректно аргументирует, способен к обобщению;

- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если знает ответы на все основные вопросы, но немного затрудняется ответить на вопросы, косвенно касающиеся вопросов коллоквиума;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если получены правильные ответы на половину обсуждаемых вопросов; знает основные термины, законы.
- Оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если не может ответить на вопросы коллоквиума

Образец самостоятельной работы
по дисциплине
Новые направления в технологии физиологически активных субстанций

Самостоятельная работа №2

Получение лекарственных веществ на основе применения биологического синтеза.

Вариант 1

1. Дайте определение термина «биотехнология».
2. Основы биотехнологий с использованием методов генной инженерии.
3. Что является объектом биотехнологий?
4. Что используют в качестве источников сырья для биотехнологии?

Критерии оценки за одну самостоятельную работу:
- Оценка «отлично» выставляется студенту, если полностью разбирается в вопросах раздела. Всесторонне раскрывает суть вопросов.
- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если получены полноценные ответы на 3 вопроса
-Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если получены правильные ответы на половину обсуждаемых вопросов; знает основные термины, законы.
- Оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если не может ответить на вопросы коллоквиума

Темы рефератов, докладов, сообщений
по дисциплине
Новые направления в технологии физиологически активных субстанций

1. Технология разработки материалов и физиологически активных субстанций для коронарного стентирования.
2. Технологии получения антибиотиков.
3. Витамины: выделение и направленный синтез.
4. Технологии получения суппозиторий.
5. Технологии получения многослойных таблеток.
6. Лекарственные формы пролонгированного действия.
7. Технология изготовления порошков в фармации.
8. Технология изготовления жидких лекарственных форм.
9. Настои и отвары. Технология изготовления суспензий и эмульсий.
10. Технология изготовления мазей. Упаковка и хранение мазей.
11. Технология изготовления гомеопатических лекарственных форм.
12. Технология изготовления капсул. Лекарственные формы на основе микрокапсул.
13. Технология изготовления аэрозолей.
14. Таблетирование. Методы получения таблеток. Фасовка и упаковка таблеток.
15. Лекарственные формы для инъекций. Схема изготовления инъекционных растворов.

Структура реферата должна содержать:
1. Титульный лист (титульный лист является первой страницей реферата).
2. Содержание (содержание включает: введение; наименования всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов основной части задания; выводы; список источников информации).
3. Введение (во введении кратко формулируется проблема, указывается цель и задачи реферата, отражается ее актуальность). Предполагаемый примерный объем введения составляет 1-2 страницы.
4. Основная часть (состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть реферата, должна быть отражена своя точка зрения по проблеме, которая основана на анализе научной литературы). Предполагаемый объем основной части - 12-15 страниц.
5. Выводы (в выводах приводят оценку полученных результатов работы, предлагаются свои рекомендации по проблеме). Самое главное - это четкость и ясность мысли. Объем заключения обычно составляет 1-3 страницы.
6. Список источников информации (содержит перечень источников, на которые ссылаются в основной части реферата). Рекомендовано в списке минимум 5-7 источников литературы

Критерии оценки:
- **Оценка «отлично»** выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдача его преподавателю;
- **Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если не выполнены любые два из вышеуказанных условий;
- **Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если не выполнены любые четыре из вышеуказанных условий;
- **Оценка «не удовлетворительно»** выставляется студенту, если не выполнены любых шесть из указанных условий

Образец теста (тестовых заданий)
по дисциплине
Новые направления в технологии физиологически активных субстанций

Вариант №1

1. Физиологически активные вещества это –
1. органические вещества разнообразной химической природы, обладающие активностью в очень малых концентрациях и большой специфичностью действия;
2. группа низкомолекулярных органических соединений относительно простого строения и разнообразной химической природы;
3. комплексы, ускоряющие химические реакции в живых системах;

2. К физиологически активным веществам можно отнести:
1. гормоны, ферменты, витамины;
2. витамины A, D, E ,C и др.
3. смесь натриевых солей жирных карбоновых кислот — олеата, стеарата натрия и др.

3. Какое вещество находится в лимбической части мозга, гипофизе, подбугорье:
1. эндорфины, энкефалины;
2. дофамин ноадреналин;
3. гистамин;

4 Основная задача фарматехнологии:
1. создание максимально эффективных с лечебной точки зрения лекарственных препаратов при содержании в них минимума лекарственных субстанций, не обладающих побочными действиями;
2. деятельность, направленная на удовлетворение нужд и потребностей населения в фармацевтической продукции;
3. изучение известных лекарственных препаратов

5. Перечислить задачи фармацевтической технологии:
1. повышение растворимости труднорастворимых лекарственных веществ в воде и липидах и увеличение стабильности гомогенных и гетерогенных лекарственных систем;
2. продление времени действия лекарственных препаратов, создание лекарств направленного действия с заданными фармакологическими свойствами;
3. все выше перечисленное;

6. Что является сырьем для получения синтетических органических ЛВ:
1. минеральное сырье: сами минералы, либо отдельные элементы;
2. каменный угль, дерево, горючие сланцы, а также различные фракции нефти;
3. все выше перечисленное;

7. Что является сырьем для получения производных пиррола, пиридина, хинолина:
1. древесная смола или древесный деготь;
2. каменноугольная смола;
3. нефть;

8. Какой принцип лежит при получение никотиновой кислоты:
1. химическая модификация;
2. микробиологический, генноинженерный;
3. выделение биологически активных веществ

9. Какой принцип лежит в основе действия противоопухолевых и противовирусных средств:
1. принцип на основе естественных метаболитов;
2. принцип использование антиметаболитов;
3. принцип комбинаторной химии;

10. Какой принцип лежит на основе действия антидепрессантов, анальгетиков, иммуномодуляторов:
1. принцип на основе естественных метаболитов;
2. принцип использование антиметаболитов;
3. принцип комбинаторной химии

11. Какую перегонку используют для очистки органических веществ:
1. перегонку в вакууме;
2. перегонку с водяным паром;
3. непрерывная ректификация;

12. Какой метод позволяет разделять смеси на составляющие компоненты, различающиеся по молекулярной массе:
1. колоночной и ионообменной хроматографией;
2. гельпроникающей хроматографии;
3. многократного фракционного экстрагирования;

13. Биотехнология –это:
1. совокупность технологических методов, в том числе и генной инженерии, использующих живые организмы и биологические процессы для производства лекарственных средств;
2. успешное развитие биологии, биотехнологии, техническая биохимия, микробиология, и привело к возникновению принципиально новых, перспективных направлений;
3. все выше перечисленное**;**

14. Какая часть биотехнологии занимается созданием биокатализаторов нового типа:
1. инженерная энзимология;
2. генетическая инженерия;
3. клеточная инженерия**;**

15. Белок, выделяемый клетками человека в низких концентрациях при попадании в организм вируса-это:
1. интерферон;
2. интерлейкин;
3. клетки-продуценты**;**

16. Синтетические ЛВ должны обладать:
1. высокой активностью, избирательностью, продолжительностью фармакологического действия;
2. точность дозирования, механическая прочность, распадаемость или растворимость;
3. все выше перечисленное**;**

17. В каком направление ведется поиск ЛВ с заменой одного радикала другим:
1. модификация структур, существующих ЛВ;
2. целенаправленный синтез;
3. эмпирическое изучение БАВ;

18. С помощью какого исследования внедрен пиразидол:
1. целенаправленный синтез;
2. рондомизированный скрининг;
3. композиция комбинированных препаратов;

19. Генериками называют:
1. оригинальное ЛС;
2. ЛС по своим свойствам схожий с оригиналом, время патентной защиты которых истекло;
3. взаимного усиления действия в виде потенцирования или суммирования;

20. Явления синергизма это:
1. оригинальное ЛС;
2. ЛС по своим свойствам схожий с оригиналом, время патентной защиты которых истекло;
3. взаимного усиления действия в виде потенцирования или суммирования

21. В сочетании с токсичными веществами для раковых клеток доставляют яд точно по адресу, избегая поражения здоровых клеток это:
1. вакцины-антигены;
2. моноклональные антитела;
3. технология инкапсулирования;

22. Целью фармакологических исследований является:
1. устанавления характера и выраженность возможного повреждающего воздействия на организм;
2. определение терапевтической эффективности исследуемого продукта;
3. установление фармакодинамики лекарственного средства;

23. Клиническим испытанием называется**:**
1. комплекс мер, обеспечивающих соответствие проводимых испытаний требованиям GCP, основанных на нормах общей и профессиональной этики, стандартных операционных процедурах и отчетности;
2. систематическое изучение исследуемого препарата на людях в целях проверки его лечебного действия или выявления нежелательной реакции, а также изучение всасывания,

распределения, метаболизма и выведения из организма для определения его эффективности и безопасности;
3. фармацевтическая форма активного вещества или плацебо, изучаемого или используемого для сравнения в клиническом испытании;

34. Какая фаза клинических испытаний отвечает за эффективность лекарственного препарата**:**
1. первая фаза;
2. вторая фаза;
3. третья фаза;

35. Какое вещество потенцирует обезболивающее действие парацетамола:
1. Аскорбиновая кислота;
2. Кофеин;
3. Фенилэфрин гидрохлорид (метазон);

36. Терапевтическая лекарственная система это:
1. устройство, содержащее лекарственное вещество или вещества, элемент, контролирующий высвобождение лекарственного вещества;
2. позволяет легко осуществлять дозирование лекарственных веществ, увеличение или уменьшение дозировки достигается путем накладывания или удаления полосок;
3. оба варианты верны;

Критерии оценки за один тест:
- **Оценка «отлично»** выставляется студенту, если правильно ответил на 80-100% вопросов;
- **Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если правильно ответил на 60-79% вопросов;
- **Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если правильно ответил на 45-59% вопросов;
- **Оценка «не удовлетворительно»** выставляется студенту, если правильно ответил на 30-45% вопросов.

Образец вопросов для письменных ответов на зачете

по дисциплине

Новые направления в технологии физиологически активных субстанций

Вариант 1

1. Дайте определение понятия «фармацевтической технологии»
2. Лекарственный препарат- это….
3. К жидким лекарственным формам относятся:…
4. Что изучает биофармация?
5. Суть периодического производственного процесса заключается?
6. Какой параметр является мерой задерживающей способности фильтра?
7. Приведите примеры, относящиеся к процессу «конвективной сушки»?
8. Основные требования современной фармакотерапии?
9. Назовите основные источники получения синтетических органических лекарственных веществ.
10. В чем суть получения лекарственных веществ методом культуры тканей высших растений?
11. Объясните какие вещества называются «иммобилизованными»? В чем их преимущества в отличие от природных ферментов?
12. Чем отличаются основной и тонкий органический синтез?
13. В чем заключается явление синергизма лекарственных веществ?
14. Приведите примеры твердых лекарственных форм пролонгированного действия. Охарактеризуйте их.
15. Технологические приемы для получения систем, обеспечивающих оптимальные условия транспорта белков к органам-мишеням?
16. Недостатки лекарств растительного происхождения?

Критерии оценки письменных ответов на зачете:

- **Оценка «отлично»** выставляется студенту, если полностью разбирается в вопросах раздела, рассуждает в соответствии с темой. Всесторонне раскрывает суть вопросов, корректно аргументирует, способен к обобщению;
- **Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если знает ответы на 2/3 предложенных вопросов;
- **Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если получены правильные ответы на половину обсуждаемых вопросов;
- **Оценка «не удовлетворительно»** выставляется студенту, если знает ответы на 20% вопросов из заданных.

Требования к структуре и критерии оценивания курсовой работы

Защита курсовой работы в виде реферата является материалом студента, отражающим, выполненную им во время изучения дисциплины работу, полученные им профессиональные умения и навыки. Курсовая работа должна быть напечатана, согласно Положению по оформлению курсовых работ, скреплена, страницы пронумерованы. Объем без приложений должен составлять 25-30 страниц. Структура отчета: титульный лист, содержание, основная часть, выводы, список использованных источников. Обязательной составной частью отчета должен быть иллюстрационный материал, включающий технологические схемы, эскизы основного оборудования, установок или очистных сооружений, химические реакции, механизмы реакций.

Формой контроля является защита курсовой работы на кафедре. Процедура защиты состоит из доклада студента о проделанной работе в период курсовой работы и выполнении им индивидуального задания (до 10 мин), затем ответов на вопросы по существу доклада. Критериями оценки результатов курсовой работы являются: мнение руководителя; степень выполнения задач и достижения цели по курсовой работе; содержание и качество представленных студентом отчетных материалов; уровень знаний по дисциплине, показанный при защите курсовой работы.

Критериями оценки результатов курсовой работы являются:

мнение руководителя; степень выполнения задач и достижения цели по курсовой работе; содержание и качество представленных студентом отчетных материалов; уровень знаний по дисциплине, показанный при защите курсовой работы.

Оценка «***отлично»*** выставляется студенту

-если раскрыта суть рассматриваемой проблемы, причина его рассмотрения;

-студент показал отличные навыки работы с экспериментальными результатами, сделал необходимые теоретические выводы по ним;

-доклад имеет презентацию; четкость дикции; соблюден регламент при представлении доклада; доклад рассказывается, а не простое чтение материала;

-использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы;

- соблюдается правильность и своевременность ответов на дополнительные вопросы;

-руководитель рекомендует отличную оценку.

Оценка ***«хорошо***» выставляется студенту, если выполнены вышеуказанные условия с не значительными замечаниями и руководитель рекомендует хорошую оценку;

Оценка «***удовлетворительно***» выставляется студенту, если вышеуказанные условия выполнены с замечаниями или выполнены не полностью, у руководителя есть замечания к выполнению курсовой работы.

Оценка «***не удовлетворительно***» выставляется студенту, если вышеуказанные условия не выполнены

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Смит, Вильям Артурович. Основы современного органического синтеза : учеб. пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман .— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 .— 750 с. — (Химия) .— Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-94774-941-0

2. Баширова, Р. М. Вторичные метаболиты растений: учеб. пособие / Р. М. Баширова; БашГУ. — Уфа: РИО БашГУ. Ч. 2 [Электронный ресурс], 2005. — Электрон. версия печ. публикации. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/BashirovaVtorichMetabolitRasten2.pdf>. стр. 122
3. Куковинец , О.С. Теоретические основы органической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 2. Типы реагирующих частиц и роль кислотно-основного катализатора в органической химии / О.С. Куковинец , А.В. Петрова ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2016 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Kukovinets_Petrova_Teoreticheskie_osnovy_organicheskoj himii_2_up_2016.pdf>.

Дополнительная литература:

1. Новые направления в химии циклических ацеталей : сб. статей / ред. колл.: И. Б. Абдрахманов [и др.] .— Уфа : Реактив, 2002 .— 177 с. : ил. — (Панорама современной химии России) .— Допущ. Гос. комитетом РБ по науке, высшему и среднему проф. образованию в качестве учеб. пособия для студ. и аспирантов хим. спец. и направлений вузов .— Библиогр. в конце гл. — ISBN 5-88333-089-4
2. Баширова, Р.М. Биологически активные вещества растений и микроорганизмов [Электронный ресурс] : монография / Р.М. Баширова, Р.И. Ибрагимов ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2015 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Bashirova_Ismagilov_Biologicheski_aktivnye_veschestva rastenij i mikroorganizmov_mon_2015.pdf>.

Для поиска информации по теме курсовой работы, для подготовки реферата, докладов необходимо искать информацию в профессиональных базах данных

Профессиональные базы данных

1. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - https://dlib.eastview.com/browse
2. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
3. Электронная библиотека диссертаций РГБ - http://diss.rsl.ru/

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1 https://elib.bashedu.ru/
2. http://www.bashlib.ru/
3. http://bashedu.ru/go.php?to=www.biblioclub.ru/
4. http://bashedu.ru/go.php?to=e.lanbook.com/
5. http://chemistry-chemists.com/chemister/chemie.htm
6. http://xumuk.ru/
7. http://chemister.da.ru/
8. http://chemistry.narod.ru/
9. http://www.chemport.ru/books/index.php
10. http://www.newlibrary.ru/book/

Также доступны следующие зарубежные научные ресурсы баз данных:

– Web of Science;
– Scopus;
– Издательство «Taylor&Francis»;
– Издательство «Annual Reviews»;
– «Computers & Applied Sciences Complete» (CASC) компании «EBSCO»
– Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press);
– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru);
– справочно-правовая система Консультант Плюс;
– справочно-правовая система Гарант.

Программное обеспечение:

1. Система электронного тестирования на базе Moodle http://moodle.bashedu.ru/course/view.php?id=2841
2. Пакет офисных приложений профессионального уровня OfficeProfessionalPlus 2013 RussianOLPNLAcademicEdition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
3. Серверная операционная система Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL AcademicEdition 2Proc № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
4. Операционнаясистемадляперсональногокомпьютера Win SL & Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGemuine № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
5. Обновление операционной системы для персонального компьютера WindowsProfessional 8 RussianUpgradeOLPNLAcademicEdition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
6. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Enterprise № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	***Вид занятий***	***Наименование оборудования, программного обеспечения***
1	***2***	***3***
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 502 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Лекции	**Аудитория № 502** Учебная мебель, доска. Лабораторная мебель шкаф вытяжной (2х сенкционный) – 9 шт., магнитная мешалка ES-6120, 14, магнитная мешалка ПЭ-6600 многоместная, столик подъемный, колбонагреватель ПЭ-4120М – 4 шт коллектор фракций, сушильный шкаф 2В-151 – 2 шт, ультразвуковая лабораторная установка (диспергатор) И100-6/3, устройство для сушки посуды ПЭ-2000, хромотоскоп М, центрифуга,

		электроколориметр КФК-2.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 502 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)	Консультации	**Аудитория № 502** Учебная мебель, доска. Лабораторная мебель шкаф вытяжной (2х сенкционный) – 9 шт., магнитная мешалка ES-6120, 14, магнитная мешалка ПЭ-6600 многоместная, столик подъемный, колбонагреватель ПЭ-4120М – 4 шт коллектор фракций, сушильный шкаф 2В-151 – 2 шт, ультразвуковая лабораторная установка (диспергатор) И100-6/3, устройство для сушки посуды ПЭ-2000, хромотоскоп М, центрифуга, электроколориметр КФК-2.
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № **402** (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100) аудитория № **405** (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100) аудитория № **502** (учебный корпус, ул. Мингажева 100)	Защита курсовой работы, письменное собеседование, экзамен	**Аудитория №402** Учебная мебель, доска. **Аудитория №405** Ноутбук, Мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U Экран DinonElectricL150*200 MW доска, мел, тряпка **Аудитория № 502** Учебная мебель, доска. Лабораторная мебель шкаф вытяжной (2х сенкционный) – 9 шт., магнитная мешалка ES-6120, 14, магнитная мешалка ПЭ-6600 многоместная, столик подъемный, колбонагреватель ПЭ-4120М – 4 шт коллектор фракций, сушильный шкаф 2В-151 – 2 шт, ультразвуковая лабораторная установка (диспергатор) И100-6/3, устройство для сушки посуды ПЭ-2000, хромотоскоп М, центрифуга, электроколориметр КФК-2.
Учебная аудитория для выполнения курсовых работ. аудитория № 502 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Выполнение курсовой работы	**Аудитория № 502** Учебная мебель, доска. Лабораторная мебель шкаф вытяжной (2х сенкционный) – 9 шт., магнитная мешалка ES-6120, 14, магнитная мешалка ПЭ-6600 многоместная, столик подъемный, колбонагреватель ПЭ-4120М – 4 шт коллектор фракций, сушильный шкаф 2В-151 – 2 шт, ультразвуковая лабораторная установка

		(диспергатор) И100-6/3, устройство для сушки посуды ПЭ-2000, хромотоскоп М, центрифуга, электроколориметр КФК-2.
Помещения для самостоятельной работы: библиотека, аудитория № 201 , (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100) аудитория № 201 (Физмат корпус – учебное, адрес З. Валиди, д. 32)	Самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиумам, к защите курсовой работы	**Аудитория № 201 (**Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100**)** PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь **Аудитория № 201 (**Физмат корпус – учебное, адрес З. Валиди, д. 32**)** PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.

Приложение № 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерный факультет

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Новые направления в технологии физиологически активных субстанций
на 1,2 семестр
очная форма обучения

Вид работы	**Объем дисциплины**
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	35,4
лекций	32
практических/ семинарских	
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	ФКР- 3,4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	72,6
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	36

Форма(ы) контроля:
Экзамен 2 семестр
Зачет 1 семестр

В том числе:
курсовая работа 2 семестр, контактных часов – 2, часов на самостоятельную работу – 20.

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	**Физиологически активные субстанции, основные их признаки. Группы физиологически активных веществ. Субстанции: история развития технологий**. **Основные понятия и термины фармтехнологий.** Определение и основные признаки физиологически активных субстанций. Гормоны, олигопептиды, простагландины, ферменты, витамины и др. и их спектры физиологической активности. Основные процессы фармтехнологий. Классификация лекарственных средств.	2			2	Осн. 1-3; Доп.2, Профессиональные базы данных	Изучить литературу, курсовая работа	Письменные и устные ответы на вопросы, самостоятельная работа, коллоквиум, экзамен
2.	**Анализ состояния фарминдустрии в России и мире. История технологии лекарственных форм.**	2			2	Осн. 1-3; Доп.2,	Изучить литературу, курсовая работа	Тестирование; письменные и устные ответы на вопросы,

	Наиболее значимые научные школы, работающие в области получения современных медицинских субстанций и доведения их до лекарственных форм. Сложности организации производства фармацевтических субстанций в России.					Профессиональные базы данных		самостоятельная работа, коллоквиум, экзамен
3.	**Фармрынок: основные тенденции. Основные процессы фармтехнологий**. **Организация фармацевтического производства. Лекарственные средства и вспомогательные вещества.** Формообразователи, стабилизаторы, консерванты, солюбилизаторы, пролонгаторы, корригенты.	2			4	Осн. 1,2; Доп.2, Профессиональные базы данных	Изучить литературу, курсовая работа	Тестирование; письменные и устные ответы на вопросы, самостоятельная работа, коллоквиум, экзамен
4.	**Создание, доклиническое изучение и доклинические испытание лекарств.** Пути поиска и разработки новых средств. Экспериментальное изучение и клинические испытания лекарств. Этапы токсикологических исследований. Мониторинг, аудит и инспекция клинических испытаний.	2			4	Осн. 1-3; Профессиональные базы данных	Изучить литературу, курсовая работа	Тестирование; письменные и устные ответы на вопросы, самостоятельная работа, коллоквиум, экзамен

	Фармакопейный анализ. Рондомизированный скрининг. Препараты-генерики. . Комбинированные препараты.							
5.	**Источники получения лекарственных веществ. Основные направления создания новых лекарственных веществ**. Получение лекарственных веществ из растительного и животного сырья. Общие методы выделения биологически активных веществ. Пути совершенствования производства экстракционных лекарств. Метод вихревой экстракции. Электроплазмолис, электродиализ . Получение лекарственных веществ методом культуры тканей высших растений.	2			6	Осн. 1-3; Доп.1,2, Профессиональные базы данных	Изучить литературу, курсовая работа	Тестирование; письменные ответы на вопросы; реферат, (выступление с презентацией, коллоквиум, курсовая работа, экзамен
6.	**Пути совершенствования традиционных лекарств**. **Биотехнология традиционных лекарств и лекарств будущего**. Состояние и перспективы развития производства терапевтических систем.	2			4	Осн. 1-3; Доп.1,2, Профессиональные базы данных	Изучить литературу, курсовая работа	Тестирование; письменные и устные ответы на вопросы, самостоятельная работа, коллоквиум, экзамен

	Стабилизация лекарственных систем. Создание физиологически активных субстанций на основе естественных метаболитов. Использование антиметаболитов. Генная фармакология. Производство вторичных метаболитов, протеиновая технология, получение моноклональных антител, инженерная энзимология.							
7.	**Получение лекарственных веществ на основе применения биологического синтеза**.Микробиологический синтез. микробиологическая трансформация органических соединений. Получение алкалоидов, липидов, витаминов, гормонов, ферментов, аминокислот, антибиотиков, иммуномодуляторов. Биокаталитические системы в синтезе биологически активных веществ.	2			4	Осн. 1-3; Доп.1,2, Профессиональные базы данных	Изучить литературу, курсовая работа	Тестирование; письменные ответы на вопросы; реферат, (выступление с презентацией, разработка кроссвордов), курсовая работа, экзамен
8.	**Химический синтез социально значимых фармакологически активных соединений** (анальгетики,	6			8	Осн. 1-3; Доп.1,2, Профессиональные	Изучить литературу, курсовая работа	Тестирование; письменные ответы на вопросы; реферат, (выступление с

	жаропонижающие средства, антибиотики, препараты гормонального действия, противовоспалительные нестероидные препараты). Основной органический синтез и тонкий органический синтез, частичный синтез. Химическая модификация структуры известных синтетических и природных ЛВ. Введение фармакофора.					базы данных		презентацией, коллоквиум, курсовая работа, экзамен
9.	**Новые методы и подходы на основе оптически активных природных соединений** Принцип молекулярного моделирования. Использование комбинаторной химии. Роль асимметрического синтеза при получении лекарственных средств	4			4,6	Осн. 1-3; Доп.1,2, Профессиональные базы данных	Изучить литературу, курсовая работа	Тестирование; письменные и устные ответы на вопросы, самостоятельная работа, коллоквиум, экзамен
10.	**Основные направления усовершенствования технологии и качества мазей и суппозиторных лекарств.** Сочетание вспомогательных веществ, использование современных стабилизаторов. Проблема упаковки мазей. Разработка методов приготовления двухслойных	2			2	Осн. 1-3; Доп.1,2, Профессиональные базы данных	Изучить литературу, курсовая работа	Тестирование; письменные и устные ответы на вопросы, самостоятельная работа, коллоквиум, экзамен

	суппозиториев, создание новых прописей шипучих суппозиториев методом прессования.							
11.	**Технология изготовления аэрозолей.** Устройство аэрозольной упаковки. Производство аэрозольных упаковок, их заполнение. Технологии производства спреев. Порошковые ингаляторы. **Технология изготовления капсул.** Микрокапсулирование лекарственных средств. Лекарственные формы на основе микрокапсул.	2			4	Осн. 1-3; Доп.1,2, Профессиональные базы данных	Изучить литературу, курсовая работа	Тестирование; письменные и устные ответы на вопросы, самостоятельная работа, коллоквиум, экзамен
12.	**Новые твёрдые лекарственные формы пролонгированного действия**. Многослойные (слоистые) таблетки. Сухое напрессование. Таблетки с нерастворимым скелетом. Производство таблеток и гранул пролонгированного действия. "Просверленные" таблетки. Твердые терапевтические системы. Пленочные терапевтические системы. Монолитные биорастворимые системы.	2			4	Осн. 1-3; Доп.1,2, Профессиональные базы данных	Изучить литературу, курсовая работа	Тестирование; письменные и устные ответы на вопросы, самостоятельная работа, коллоквиум, экзамен

	Гидрогелевые терапевтические системы. Осмотические мини- насосы. Трансдермальные терапевтические системы							
13.	**Эволюция рынка лекарств в направлении увеличения эффективности, уменьшения токсичности и снижения стрессовой нагрузки на организм.** Магнитоуправляемые лекарственные системы. Использование нанотехнологий в фармацевтике, биотехнологии и медицине. Использование в фармацевтике современных информационных технологий и методов компьютерного моделирования	2			4	Осн. 1-3; Доп.1,2, Профессиональные базы данных	Изучить литературу, курсовая работа	Тестирование; письменные и устные ответы на вопросы, самостоятельная работа, коллоквиум, экзамен
14.	Курсовая работа				20	По тематике курсовой работы необходимо поиск и изучение литературы на международных платформах Google scholar, Scihub.org, В ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» , перечисленных в пункте	В курсовой работе необходимо поставить целью изучение технологии физиологически активных субстанций, разбор имеющихся проблем, а также предложить способы	

						5.2.	совершенствования технологии получения БАС, изучить предложенные варианты экспериментально, интерпретировать полученные результаты, подготовить письменно оформленную курсовую работу, выступить с докладом и презентацией, ответить на вопросы комиссии.	
	Всего часов:	32			72,6			