МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан химического факультета
_____/Вильмс А.И./
“17” 06 2019 г.

ПРОГРАММА
БЛОК 3 «Научные исследования»

Б3.1. Научно-исследовательская деятельность
Б3.2 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Направление подготовки кадров высшей квалификации (программа аспирантуры): 04.06.01 - Химические науки

Направленность программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры):
Аналитическая химия

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: **очная/заочная**

Согласовано с УМК химического факультета
протокол № 12 от «17» 06 2019 г.

Председатель УМК_____/Вильмс А.И./

Программа рассмотрена на заседании кафедры
аналитической химии
«11» 06 2019 г. Протокол № 8
Зав. кафедрой _____/Пройдаков А.Г./

1. Цель научных исследований

Цель научных исследований - сформировать у обучающегося универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, способствующие осуществлению самостоятельной научно-исследовательской работы, а также проведению научных исследований в составе научного коллектива; обеспечить выполнение научно-квалификационной работы.

2. Задачи научных исследований

Обучающийся по направлению подготовки кадров высшей квалификации 04.06.01 - Химические науки готовится к научно-исследовательской деятельности в нижеперечисленных областях:

1. Основы спектральных методов анализа: РФА, атомно-эмиссионный анализ, атомно-абсорбционный анализ, электронно-зондовый микроанализ.
2. Экспериментальная оценка возможности применения СВЧ плазменного и рентгенофлуоресцентного методов для измерения параметров металлических частиц изнашивания в пробах спецжидкости.
3. Экспериментальное определение параметров металлических частиц изнашивания в пробах масел и смывов с маслофильтра СВЧ плазменным методом.
4. Экспериментальное определение параметров металлических частиц изнашивания в пробах масел и смывов с маслофильтра рентгенофлуоресцентным методом.
5. Экспериментальное определение элементного состава каждой отдельной металлической частицы с последующей идентификацией материнского сплава.
6. Определение параметров металлических частиц изнашивания коррелирующих с техническим состоянием авиационного газотурбинного двигателя.
7. Изучение физико-химических свойств спец жидкостей и их влияние на результаты анализа.
8. Выявление и уточнение диагностичеких признаков на основе результатов СВЧ плазменного и рентгенфлуоресцентного методов.
9. Разработка методик диагностирования авиационных двигателей по параметрам металлических частиц изнашивания в смазочном масле с применением СВЧ плазменного метода.
10. Разработка методик диагностирования авиационных двигателей по параметрам металлических частиц изнашивания в смазочном масле с применением рентгенофлуоресцентного метода.
11. Экспериментальная проверка точности и надежности методики диагностирования авиационных двигателей по продуктам изнашивания накапливающихся в смазочном масле с применением СВЧ плазменного метода.
12. Экспериментальная проверка точности и надежности методики диагностирования авиационных двигателей по продуктам изнашивания накапливающихся в смазочном масле с применением РФА.

3. Место научных исследований в структуре подготовки кадров высшей квалификации по направлению 04.06.01 - Химические науки

Научные исследования базируются на освоенных дисциплинах как базовой, так и вариативной части ОПОП подготовки кадров высшей квалификации.

Научные исследования охватывают процесс подготовки аспиранта по всем направлениям профессиональной деятельности, и являются связующим звеном между теоретической подготовкой к профессиональной деятельности и формированием практического опыта ее осуществления.

Научные исследования проводятся параллельно и непосредственно после освоения аспирантом следующих дисциплин учебного плана программы подготовки кадров высшей квалификации по направлению 04.06.01 - Химические науки:

- «Психология и педагогика высшей школы»;
- «История и философия науки»;
- «Иностранный язык»;
- «Основы математического моделирования»;
- «Основы подготовки и оформления диссертаций, монографий, статей»;
- «Современные информационные технологии в науке и образовании»;
- «Экстракция и сорбция: оптимальные области применения и использования»;
- «Основы рентгеноспектрального анализа**»;**
- «Комплексные соединения с органическими реагентами в аналитической химии»;
- «Электронно-ядерные методы анализа».

4. Место и время проведения научных исследований

Научные исследования проводятся в учебных, научных подразделениях и временных творческих коллективах (исследовательских группах, лабораториях) Университета, так и в учреждениях и организациях, проводящих исследования, включающих работы, соответствующие целям и содержанию исследований.

Исследования могут проводиться в тех сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза (других вузов), которые обладают необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Организацию и непосредственное руководство научными исследованиями аспиранта обеспечивает его научный руководитель.

5.Компетенции аспиранта, формируемые в результате проведения научных исследований

В результате проведения Научных исследований у обучающегося продолжают формироваться *компетенции*, в т.ч.:

универсальные компетенции:

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);

профессиональные компетенции:

- уметь собирать и анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования и самостоятельно составлять план исследования в рамках выбранного направления подготовки (ПК-1);
- самостоятельно определять перечень необходимых инструментальных методов исследования, используемых при выполнении диссертационной работы по выбранному направлению подготовки; современные способы обработки и

интерпретации получаемых результатов; представлять возможности и ограничения методов (ПК-2);

- использовать современные специализированные вычислительные комплексы и базы данных при планировании химических исследований, для обработки и анализа экспериментальных данных, подготовке публикаций и презентаций результатов диссертационной работы (ПК-3);
- знать основные приемы и методы получения веществ, методы их идентификации, определения структуры и свойств с помощью уникального и серийного научного оборудования (ПК-4);
- представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций, иметь опыт профессионального участия в научных дискуссиях, уметь выстраивать логику рассуждений и формулировать обоснованные заключения (ПК-5).

В результате проведения научных исследований аспирант *должен:*

знать*:*

- - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;
- - современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;
- - основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций;
- - основные поисковые системы химической информации;
- - теоретические основы традиционных и новых разделов химии,
- - принципы обработки полученных в исследовании результатов, представление их в информационном виде;
- - основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных;
- - пакеты прикладных программ, используемые при решении химических задач;

***уметь*:**

- - выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;
- - планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива;
- - собирать, систематизировать и анализировать научную литературу по заданной теме; пользоваться электронными и интернет-версиями баз данных Chemical Abstract, SciFinder, Scopus;
- - проводить статистическую обработку данных с использованием оригинального программного обеспечения;
- - применять специализированное программное обеспечение при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных;
- - готовить результаты НИР для представления в виде учебных работ, публикаций и докладов.

владеть:

- - приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;

- - навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов;
- - навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде;
- - навыками целенаправленного сбора литературы и анализа научной литературы, в том числе с использованием современных информационных технологий;
- - методологией выбора методов анализа сложных объектов;
- - навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении задач профессиональной сферы деятельности;
- - теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании;
- - навыками использования средств обработки информации в практике научной деятельности.

6. Объем научных исследований

Всего: 195 ЗЕТ (или 7020 ч.), из них:

Научно-исследовательская деятельность: – 149 ЗЕТ (5364 ч.);

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук – 46 ЗЕТ (1656 ч.)

д учебной работы	**Всего часов / зачетных единиц**	**Курсы**			
		1	2	3	4
Самостоятельная работа (всего)	7020/195				
В том числе:					
Б3.1 Научно-исследовательская деятельность	5364/149	1476/41	1836/51	2052/ 57	1656/ 46
Другие виды самостоятельной работы					
Б3.2 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1656/46	-	-	-	1656/46
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Диф. зачет	Диф. зачет/ Диф. зачет	Диф. зачет / Диф. зачет	Диф. зачет / Диф. зачет	Диф. зачет / Диф. зачет
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы					
	7020/195				

7. Структура и содержание научных исследований

Научные исследования обычно проводятся в форме индивидуальной самостоятельной работы под руководством научного руководителя (возможна как форма без прикрепления к конкретной исследовательской организации, так и с прикреплением к конкретной организации).

Научные исследования включают выполнение аспирантом ряда заданий, направленных на формирование требуемых компетенций и выполнение плана научных исследований (в т.ч. подготовку к итоговой аттестации).

Научные исследования сопровождаются тематическими консультациями, проводимыми руководителем индивидуально с аспирантом. Консультации содержательно упорядочены, оговариваются их сроки, а также материалы, предоставляемые на проверку в рамках каждой консультации.

Таблица 1

Этапы проведения научных исследований и их содержание

Этап	Виды работ, включая самостоятельную работу обучающихся	Формы текущего контроля	Сроки выполнения и трудоемкость в неделях
1 (Организационный)	Закрепление за научным руководителем. Работа с научным руководителем. Определение направления исследования. Первоначальная формулировка темы работы Составление плана научных исследований, графика выполнения научных исследований: 1. Теоретическая работа 2. Экспериментальная работа 3. Научные публикации 4. Участие в научно-практических конференциях	Заполненный индивидуальный план аспиранта Отчет (в сроки промежуточной аттестации за уч. год)	1 курс 27 нед.
2 (Основной)	Планирование и проведение работы по следующим направлениям: 1. Теоретическая работа 2. Экспериментальная работа 3. Научные публикации 4. Участие в научно-практических конференциях 5. Подготовка диссертационной работы	Заполненный индивидуальный план аспиранта, публикации Отчет (в сроки промежуточной аттестации за уч. год)	2-3 курс 72 нед
3 (Заключительный)	Планирование и проведение работы по следующим направлениям: 1. Теоретическая работа 2. Экспериментальная работа 3. Научные публикации 4. Участие в научно-практических конференциях 5. Подготовка диссертационной работы	Заполненный индивидуальный план аспиранта, публикации Подготовка научного доклада по результатам научно-квалификационной работы (диссертации)	4 курс 30 нед.

8. Формы промежуточной аттестации (по итогам проведенных исследований)

По итогам Научных исследований аспирант ежегодно предоставляет отчет, который рассматривается на заседании кафедры во время проведения промежуточной аттестации, в сроки, определенные КУГ по направленности 02.00.02 Аналитическая химия.

Результаты Научных исследований оцениваются дифференцированным зачетом.

Непредставление отчета, как и получение неудовлетворительной оценки по итогам Научных исследований является невыполнением программы обучения, считается акаде-

мической задолженностью, которую необходимо ликвидировать для получения допуска к прохождению итоговой аттестации.

9.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 1 года обучения)

Оценочное средство	**Критерии**	**Показатели оценивания**			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
План научно-квалификационной работы	Логичность Соответствие теме исследования Соответствие цели и задачам исследования	План не логичен, не соответствует теме исследования.	План составлен в целом логично, но присутствуют отдельные недочеты.	Логика исследования соблюдена в плане работы. План полностью соответствует теме исследования.	Разработан четкий, логичный план изложения. План полностью соответствует теме исследования.
Составление библиогрфии	Полнота и разнообразие представленных источников Правила технического оформления	В библиографии отсутствуют значимые для изучения данной проблемы источники. Библиография составлена без учета требований ГОСТ	Библиография недостаточно полна и разнообразна с точки зрения представленных источников, присутствуют отдельные замечания. В целом, библиография составлена в соответствие с требованиями ГОСТ, но с отдельными недостатками	В целом, библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников, но присутствуют отдельные замечания. Составлена в соответствии с требованиями ГОСТ	Библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников. Составлена в соответствии с требованиями ГОСТ
Отчет о научно-исследовательской работе	Формулировка причинно-следственной связи между получаемыми данными Полнота анализа получаемых экспериментальных данных	Задачи опытно-экспериментальной работы сформулированы не конкретно. Анализ опытной работы дан описательно. Дать последовательную оценку проделан-	Не достаточно проанализированы разные подходы и точки зрения к научной проблеме. Не выявляется собственная позиция по отношению к изучаемому вопросу.	Недостаточно чётко и убедительно представлена программа эксперимента. Не установлены причинно-следственные связи между полученными данными.	На основе теоретического анализа сформулированы гипотеза и конкретные задачи исследования. Используется комплекс методов. Подробно и тщательно освещена экспериментальная, опытная работа. Дан качественный и количественный анализ полученных материалов.

		ной работы с позиции теории аспирант затрудняется.			

2) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 2 года обучения)

Оценочное средство	**Критерии**	**Показатели оценивания**			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Отчет о научно-исследовательской работе	Формулировка причинно-следственной связи между получаемыми данными. Полнота анализа получаемых экспериментальных данных Логичность изложения полученных результатов	Анализ опытной работы дан описательно. Дать последовательную оценку проделанной работы с позиции теории аспирант затрудняется. Ряд суждений отличается поверхностностью, слабой аргументацией	Не достаточно проанализированы разные подходы и точки зрения к научной проблеме. Недостаточно чётко и убедительно представлена программа эксперимента. Не установлены причинно-следственные связи между полученными данными.	На основе теоретического анализа сформулированы гипотеза и конкретные задачи исследования. Методы исследования адекватны поставленным задачам. Не достаточно чётко и убедительно представлена программа эксперимента. Не установлены причинно-следственные связи между полученными данными.	На основе теоретического анализа сформулированы гипотеза и конкретные задачи исследования. Методы исследования адекватны поставленным задачам. Показана хорошая осведомленность аспиранта в современных исследовательских методиках, используется комплекс методов. Подробно и тщательно освещена экспериментальная, опытная работа. Дан качественный и количественный анализ полученных материалов. Установлены причинно-следственные связи между полученными данными.

3) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 3 года обучения)

Оценочное средство	**Критерии**	**Показатели оценивания**			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Отчет о научно-исследовательской работе	Формулировка причинно-следственной связи между получаемыми данными. Полнота анали-	Анализ опытной работы дан описательно. Дать последовательную оценку про-	Не достаточно проанализированы разные подходы и точки зрения к научной про-	На основе теоретического анализа сформулированы гипотеза и конкретные задачи иссле-	На основе теоретического анализа сформулированы гипотеза и конкретные задачи исследования. Методы исследования адекватны поставлен-

	за получаемых экспериментальных данных Логичность изложения полученных результатов	деланной работы с позиции теории аспирант затрудняется. Ряд суждений отличается поверхностностью, слабой аргументацией.	блеме. Недостаточно чётко и убедительно представлена программа эксперимента. Не установлены причинно-следственные связи между полученными данными.	дования. Методы исследования адекватны поставленным задачам. Не достаточно чётко и убедительно представлена программа эксперимента. Не установлены причинно-следственные связи между полученными данными.	ным задачам. Показана хорошая осведомленность аспиранта в современных исследовательских методиках, используется комплекс методов. Подробно и тщательно освещена экспериментальная, опытная работа. Дан качественный и количественный анализ полученных материалов. Установлены причинно-следственные связи между полученными данными.

4) Оценочные средства, критерии и показатели оценивания (для аспирантов 4 года обучения)

Оценочное средство	**Критерии**	**Показатели оценивания**			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Научный доклад по результатам научно-квалификационной работы	Полнота и разнообразие представленных источников Соответствие теме исследования Соответствие цели и задачам исследования Формулировка причинно-следственной связи между получаемыми данными Полнота анализа получаемых экспериментальных данных Логичность изложения полученных результатов	Библиография ограничена. Актуальность темы раскрыта не достаточно, ряд суждений отличается поверхностностью, слабой аргументацией. Задачи опытно-экспериментальной работы сформулированы не конкретно. Методы исследования не соответствуют поставленным задачам. Анализ опытной работы дан	Актуальность избранной темы обоснована односторонне. Дан неполный анализ научной и научно-методической литературы по теме. Недостаточно проанализированы разные подходы и точки зрения к научной проблеме. Гипотеза, цели и задачи исследования нуждаются в доработке. Недостаточно чётко и убедительно	Обоснована актуальность избранной темы. В теоретической части работы дан неполный анализ научной и научно-методической литературы по теме. Недостаточно чётко представлены основные теоретические понятия, используемые в работе. Не достаточно проанализированы разные подходы и точки зрения к научной проблеме. На основе теоретического анализа сформулиро-	Разработан четкий, логичный план изложения. Во введении всесторонне обоснована актуальность избранной темы. В теоретической части работы дан анализ широкого круга научной и научно-методической литературы по теме. Теоретический анализ литературы отличается глубиной, критичностью, самостоятельностью. Обобщен исследовательский опыт по избранной теме. На основе теоретического анализа сформулированы гипотеза и конкретные задачи исследования. Методы исследования адекватны поставленным задачам. Подробно и тщательно освещена экспериментальная, опытная работа. Дан качественный и количественный анализ

		описательно, но дать последовательную оценку проделанной работы с позиции теории аспирант затрудняется. Не представлено заключение и библиография. Оформление работы не соответствует требованиям. Работа представлена не в срок.	представлена программа эксперимента. Не установлены причинно-следственные связи между полученными данными. Не чётко сформулированы выводы по главам и по работе в целом. По материалам работы сделаны сообщения на одной научной конференции. Опубликовано не достаточное количество научно-методических статей.	ваны гипотеза и конкретные задачи исследования. Методы исследования адекватны поставленным задачам. Не достаточно чётко и убедительно представлена программа эксперимента. Заключение нуждается в доработке. Нечётко сформулированы выводы по главам. По материалам работы сделаны сообщения на научных конференциях. Опубликовано не достаточное количество научно-методических статей.	полученных материалов. Установлены причинно-следственные связи между полученными данными. Изложение опытной работы иллюстрируется графиками, схемами, выдержками из протоколов и пр. В заключении сформулированы развернутые, самостоятельные выводы по работе. Все этапы работы выполнены в срок. По материалам работы сделаны сообщения на научной конференции, круглом столе, опубликована статья в соавторстве с руководителем .

Аспирант отчитывается о выполнении плана НИР, выступая с докладом за отчетный период, на заседании кафедры. Результаты аттестации по НИР фиксируются в индивидуальном плане и в зачетной книжке аспиранта.

10. Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств

компетенции	**Расшифровка компетенции**	**Показатель формирования компетенции**	**Оценочное средство**
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает особенности представления результатов научной деятельности в области физической химии устной и письменной форме	Способен четко и логично представить результаты анализа литературы, а также полученных экспериментальных результатов по тематике диссертационного исследования
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного	Владеет приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки	Владеет навыками формулировки конкретных задач иссле-

	профессионального и личностного развития	результатов деятельности по решению профессиональных задач	дования на основе теоретического анализа имеющихся экспериментальных и литературных данных
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности; умеет выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования; владеет навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	Способен подобрать из имеющихся в распоряжении конкретные экспериментальные методы исследования, адекватные поставленным задачам диссертационного исследования. Владеет навыками анализа получаемых результатов с помощью конкретных расчетно-теоретические методов.
ОПК-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	Знает основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций; умеет планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива; владеет навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде	Способен четко выделить обязанности каждого члена научной группы при решении определенной научно-исследовательской задачи в области диссертационного исследования
ПК-1	уметь собирать и анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования и самостоятельно составлять план исследования в рамках выбранного направления подготовки	Знает основные поисковые системы химической информации; умеет собирать, систематизировать и анализировать научную литературу по заданной теме; пользоваться электронными и интернет-версиями баз данных Chemical Abstract, SciFinder, Scopus; владеет	Способен, используя электронные и интернет-версия и баз данных, собрать и проанализировать литературу по тематике диссертационного исследования

		навыками целенаправленного сбора литературы и анализа научной литературы, в том числе с использованием современных информационных технологий	
ПК-2	самостоятельно определять перечень необходимых инструментальных методов исследования, используемых при выполнении диссертационной работы по выбранному направлению подготовки; современные способы обработки и интерпретации получаемых результатов; представлять возможности и ограничения методов	Знает теоретические основы традиционных и новых разделов физической химии; умеет проводить статистическую обработку данных с использованием оригинального программного обеспечения; владеет методологией выбора методов анализа сложных объектов.	Способен провести математическую обработку получаемых в рамках выполнения диссертационного исследования экспериментальных данных. Способен выбрать совокупность и сформулировать последовательность применения набора физических и физико-химических методов исследования для решения конкретной научной задачи диссертационного исследования
ПК-3	использовать современные специализированные вычислительные комплексы и базы данных при планировании химических исследований, для обработки и анализа экспериментальных данных, подготовке публикаций и презентаций результатов диссертационной работы	Знает основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных; умеет применять специализированное программное обеспечение при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных; владеет навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении задач профессиональной сферы деятельности	Способен анализировать получаемые в ходе диссертационного исследования экспериментальные данные с помощью специализированного программного обеспечения
ПК-4	знать основные приемы и методы получения веществ, методы их идентификации, определения структуры и свойств с помощью уни-	Владеет теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования по тематике диссертационной работы с использованием специ-

	кального и серийного научного оборудования		ализированного научного оборудования
ПК-5	представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций, иметь опыт профессионального участия в научных дискуссиях, уметь выстраивать логику рассуждений и формулировать обоснованные заключения	Знает пакеты прикладных программ, используемые при решении химических задач в области физической химии; умеет готовить результаты НИР для представления в виде учебных работ, публикаций и докладов; владеет навыками использования средств обработки информации в практике научной деятельности	Способен самостоятельно обработать и представить в виде оформленной работы результаты диссертационного исследования

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований

а) основная литература

1. Степанов В.А. Диагностика технического состояния узлов трения трансмиссии газотурбинных двигателей по параметрам продуктов износа в масле. Рыбинск: 2002. 232 с.
2. Кюрегян С.К. Атомный спектральный анализ нефтепродуктов. М.: Химия. 1985. 203 с.
3. Практическая диагностика авиационных газотурбинных двигателей / Под ред. В.П. Степаненко. – М.: Транспорт, 1985. – 230 с.

б) дополнительная литература

4. Дроков В.Г. Повышение достоверности результатов диагностирования газотурбинных двигателей сцинтилляционным методом с целью снижения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций при эксплуатации воздушных судов: автореф. дис. … д-ра техн. наук. – Иркутск, 2009. – 42 с.
5. Русанов А.К. Основы количественного спектрального анализа руд и минералов. – М.: Недра, 1971, – 359 с.
6. Спектральный анализ чистых веществ / Под ред. Х.И. Зильберштейна. – Л.: Химия, 1971. – 381с.
7. Степанов В.А. Разработка и исследование методов и средств комплексной диагностики смазываемых узлов трения газотурбинных двигателей по параметрам продуктов износа в масле. // Автореферат дис. на соиск. уч. степ. доктора техн. наук. – М.: 2000. – 40 с.
8. Лосев Н.Ф. Количественный рентгеноспектральный анализ.– М.: Наука, 1969. – 336 с.
9. Аттестат методики измерения концентрации продуктов изнашивания на установках типа МФС при диагностике авиационных двигателей. – М., 1993. – 20 с.
10. Аттестат методики измерения концентрации продуктов изнашивания на анализаторах БАРС-3 при диагностике авиационных двигателей. – М., 1993. – 11 с.

11. Двигатель ПС-90А. Эксплуатационная поверка многоэлементного спектрального анализа проб масла при диагностике двигателей. // Бюллетень № 94370-БЭ-Г. М.: 2005. 9 с.

в) программное обеспечение

г) интернет-ресурсы, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

12. Материально-техническое обеспечение научных исследований

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к базам данных периодических изданий по естественным наукам и техническим наукам (при наличии доступа с компьютеров ИГУ).

Оборудование для проведения экспериментальных исследований в области аналитической химии:

1. СВЧ плазменный анализатор «САМ-ДТ-01-02», Россия;
2. РФА «Спектроскан МАКС – GVM», Россия;
3. РФА с поликапиллярной оптикой «Фокус-2», Россия;
4. Электронно-зондовый микроанализатор JXA 8200, Япония
5. оборудование химической лаборатории;
6. химические реактивы и материалы.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, направленность 02.00.02 Аналитическая химия, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 464 от 30.04.2015.