

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

_____ Долматов О.Ю.

«__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Учебно-исследовательская работа студентов			
Направление подготовки/ специальность	18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология материалов современной энергетики		
Специализация	Химическая технология материалов ядерного топливного цикла		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	3, 4, 5	семестры	5, 6, 7, 8, 9, 10
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	10 1/1/1/1/3/3/		
Продолжительность недель / академических часов	360 36/36/36/36/108/108		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	0		
Самостоятельная работа, ч	360 36/36/36/36/108/108		
ИТОГО, ч	360		

Вид промежуточной аттестации

Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ ИЯТШ
-------	---------------------------------	-----------

Заведующий кафедрой -
руководитель Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	Горюнов А.Г.
	Леонова Л.А.
	Кантаев А.С. Передерин Ю.В. Ворошилов Ф.А.

2020 г.

1. Цели дисциплины

Целями дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способность использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.В7	Владеет методами теоретического и экспериментального исследования химических процессов и явлений, анализа и обработки экспериментальных данных
		ОПК(У)-1.У7	Умеет выявлять взаимосвязь между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений, проводить количественные расчеты
		ОПК(У)-1.37	Знает основные понятия и законы химии, строение веществ, основы химической термодинамики, кинетики, электрохимии и процессов, протекающих в растворах
ОПК(У)-2	Способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	ОПК(У)-2.В1	Владеет опытом планирования и проведения экспериментальных исследований для изучения свойств неорганических соединений, анализа и обобщения экспериментальных данных
		ОПК(У)-2.У1	Умеет выявлять закономерности протекания химических реакций
		ОПК(У)-2.31	Знает основные способы получения, физические и химические свойства неорганических соединений
ОПК(У)-3	Способность к использованию методов математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели	ОПК(У)-3.В1	Владеет опытом использования средств информационных технологий в учебной и профессиональной деятельности
		ОПК(У)-3.У1	Умеет применять компьютерную технику и информационно-коммуникационные технологии в своей профессиональной деятельности
		ОПК(У)-3.31	Знает основные классы программного обеспечения и средств информационных технологий
ОПК(У)-4	Способность работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности	ОПК(У)-4.В4	Владеет и анализирует работы предшественников по заданной теме, выявлять проблематику, предлагать и обосновывать пути решения
		ОПК(У)-4.У4	Умеет использовать различные инструменты для визуализации изученного материала и представления
		ОПК(У)-4.34	Знает и осуществляет поиск нужной информации по заданной теме
ПК(У)-9	Способность к разработке планов и программ	ПК(У)-9.В2	Владеет методами и средствами решения научно-исследовательских задач, с учетом требованиями современной науки и техники

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач	ПК(У)-9.У2	Умеет самостоятельно составлять план и программу научного исследования
		ПК(У)-9.32	Знает основы научного метода, включающие выдвижение гипотез, проведение эксперимента, подтверждение/опровержение гипотез
ПК(У)-10	Способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	ПК(У)-10.В7	Владеет современными программными операторами для расчета и математической обработки данных, современными программными комплексами для представления материала
		ПК(У)-10.У8	правильно выбирать формулу, оценить, что может вносить погрешности
		ПК(У)-10.38	Методы математической обработки данных, программные комплексы, в том числе для корректной визуализации
		ПК(У)-10.В8	Владеет навыками экспериментальной работы в научно-исследовательской лаборатории
		ПК(У)-10.У9	Умеет самостоятельно организовать рабочий процесс
		ПК(У)-10.39	Знает аппаратуру, устройство и принцип работы
ПК(У)-12	Способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	ПК(У)-12.В2	Владеет грамотной письменной речью с учетом профессиональной деятельности и установленной терминологией
		ПК(У)-12.У2	Умеет в надлежащем виде представлять отчеты
		ПК(У)-12.32	Знает ГОСТы, нормативные документы, структуры представления научных работ (введение, литературный обзор, материалы и методы, результаты, обсуждение, выводы, список литературы и др)
		ПК(У)-12.В3	Владеет навыком участия в научных дискуссиях и отстаивания собственной профессиональной точки зрения
		ПК(У)-12.У3	Умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную речь, отвечать/задавать вопросы
		ПК(У)-12.33	Знает требования по предоставлению устной формы отчетности (регламент, структура, целевая аудитория)
ПК(У)-19	Способность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений	ПК(У)-19.В1	Владеет навыками осуществления и анализа результатов патентного поиска и предоставления соответствующего грамотно оформленного отчета
		ПК(У)-19.У1	Умеет проводить всесторонний патентный поиск
		ПК(У)-19.31	Знает базы данных патентов, специфику патентной чистоты

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении дисциплины		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Способен разрабатывать планы и программы проведения научно-исследовательских разработок, выбирать методы и средства решения новых задач	ПК(У)-9
РД-2	Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	ПК(У)-12
РД-3	Владеет математическими и естественнонаучными знаниями для решения задач своей профессиональной деятельности	ОПК(У)-1
РД-4	Способен профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	ОПК(У)-2
РД-5	Владеет навыками работы с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности	ОПК(У)-4
РД-6	Владеет навыками использования методов математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели	ОПК(У)-3
РД-7	Владеет навыками самостоятельного выполнения исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	ПК(У)-10
РД-8	Способен к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений	ПК(У)-19

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане.

4. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

№ семестра	Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
5	Подготовительный этап: – Проведение инструктажей по самостоятельной деятельности и работе в лаборатории. – составление обзора по тематике исследования на основе литературных источников и патентов; – составление предварительного плана работ по исследовательской работе; – подготовка отчета о проделанной работе.	РД-3 РД-5
6	Выполнение индивидуального задания: – проведение непосредственных работ по тематике исследования, в т.ч. сбор, анализ информации и оценка достигнутых результатов; – планирование дальнейших работ с опорой на полученные данные; – подготовка отчета о проделанной работе.	РД-1
7	Выполнение индивидуального задания: – проведение непосредственных работ по тематике исследования, в т.ч. сбор, анализ информации и оценка достигнутых результатов; – планирование дальнейших работ с опорой на полученные данные; – подготовка отчета о проделанной работе.	РД-5 РД-7

8	Выполнение индивидуального задания: – проведение непосредственных работ по тематике исследования, в т.ч. сбор, анализ информации и оценка достигнутых результатов; – планирование дальнейших работ с опорой на полученные данные; – подготовка отчета о проделанной работе.	РД-6 РД-7
9	Выполнение индивидуального задания: – проведение непосредственных работ по тематике исследования, в т.ч. сбор, анализ информации и оценка достигнутых результатов; – планирование дальнейших работ с опорой на полученные данные; – подготовка отчета о проделанной работе.	РД-4 РД-8
10	Заключительный этап: – проведение непосредственных работ по тематике исследования, в т.ч. сбор, анализ информации и оценка достигнутых результатов; – представление результатов работы в рамках публичных обсуждений; – подготовка отчета о проделанной работе и его презентация на конференции.	РД-2 РД-4

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Формы отчетности по дисциплине

По окончании дисциплины, обучающиеся предоставляют отчет о проделанной работе. Отчет включает литературный обзор по тематике работ, практическую часть, а также выводы, сделанные на основании результатов практической деятельности.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в виде защиты отчета по УИРС.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей программы дисциплины и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Шипинский В.Г. Методы инженерного творчества: учебное пособие. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Минск: "Вышэйшая школа", 2016. – 118 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92429> (дата обращения: 10.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Научно-исследовательская работа : учебно-методическое пособие / Р.А. Мигуренко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт дистанционного образования (ИДО). – 2-е изд., стер. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 184 с. — Текст: непосредственный.

3. Набатов, В.В. Методы научных исследований : введение в научный метод : учебное пособие / В.В. Набатов. — Москва : МИСИС, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-906846-13-6. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93679> (дата обращения: 10.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Богатырева, Е.В. Теория гидрометаллургических процессов редких и радиоактивных металлов. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. В. Богатырева, А. С. Медведев. — М.: МИСИС, 2009. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1832> (дата обращения: 02.03.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Потанина, О.С. Основы научной работы: подготовка научной статьи на английском языке: учебное пособие / О.С. Потанина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — 79 с. — Текст: непосредственный
3. Шульга, А.В. Получение и обработка металлов и соединений : учебно-методическое пособие / А.В. Шульга. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 64 с. — ISBN 978-5-7262-1540-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75720> (дата обращения: 10.03.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Сайт электронных учебников и пособий по химии: <http://www.rushim.ru/books/books.htm>
2. Основные учебники, практикумы и справочники по химии: <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html>
3. Электронная библиотека по химии <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
4. Химия в московском университете: <http://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html>
5. Образовательный сервер ХимХелп - полный курс химии: www.himhelp.ru/
6. Образовательные ресурсы Интернета по химии: http://sc.adm-edu.spb.ru/vmk/Fiz_Mat/Him.pdf
7. Основы теоретической химии. Неорганическая химия: <http://bobyh.ru/lection/himiya/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. GNU General Public License
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
3. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
4. Document Foundation LibreOffice;
5. Cisco Webex Meetings
6. ZoomZoom.
7. 7-Zip;
8. Adobe Acrobat Reader DC;
9. Adobe Flash Player;
10. AkePad; Design Science MathType 6.9 Lite;
11. Google Chrome;
12. Mozilla Firefox ESR;

13. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
14. WinDjView
15. Visual C++ Redistributable Package;
16. MathType 6.9 Lite;
17. K-Lite Codec Pack;
18. GNU Lesser General Public License 3;
19. GNU General Public License 2 with the Classpath Exception.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения дисциплины

При проведении дисциплины в учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Учебно-исследовательская работа студентов	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для хранения реактивов - 1 шт.; Шкаф для посуды - 2 шт.; Шкаф вытяжной - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Устройство д/сушки лаб.посуды ПЭ-2010 - 1 шт.; Бидистиллятор стеклянный БС - 1 шт.; Дозиметр - 1 шт.; Центрифуга лаб.ЦЛМН-Р-10-01 - 1 шт.; Перемешивающее устройство ПЭ-8310(со штативом) - 1 шт.; Аквадистиллятор ДЭ-4 - 1 шт.; Перемешивающее устройство ПЭ-8310	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 338

		(со штативом) - 1 шт.;Фотоэлектроколориметр КФК-3-01 - 1 шт.;Баня БКЛ-М лабораторная комбинированная - 1 шт.;Весы электронные ACCULAB ALC 210 d4 - 1 шт.;Микродозатор одноканальный переменного объема на 1000 мкл. - 2 шт.;Лабораторный электрохимический стенд - 1 шт.;Магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом - 2 шт.;Турбидиметр лабораторный 2100 AN - 1 шт.;	
		Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для хранения реактивов - 4 шт.; Шкаф вытяжной - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Электрическая варочная поверхность Hansa BHCS38120030 - 1 шт.;Микродозатор одноканальный переменного объема на 1000 мкл. - 1 шт.;Пипетка одноканальная 100- 1000мкл Лайт - 1 шт.;Калибровочная гиля 1кг - 1 шт.;Магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом - 3 шт.;Рабочее место д/выполн.лаборат.работ - 4 шт.;Пипетка одноканальная 100-1000мкл - 3 шт.;Аквадистиллятор ДЭ-4 - 1 шт.;Устройство д сушки х/п ПЭ-2000 - 1 шт.; Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; MathType 6.9 Lite; K- Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; Far Manager; Chrome	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 327
		Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Шкаф для хранения реактивов - 3 шт.;Шкаф для документов - 1 шт.;Тумба стационарная - 1	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 326

		шт.; Стол лабораторный - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Телевизор - 1 шт. Весы электрон. SCOUT SC 2020 - 1 шт.; Баня БКЛ-М лабораторная комбинированная - 1 шт.; Блок питания Б5-71 - 1 шт.; Весы лабораторные технич. ЛВ 210-А - 1 шт.; Устройство для сушки хим. посуды ПЭ-2000 - 1 шт.; рН-метр /ионометр ИТАН - 1 шт.; Пипетка одноканальная 100-1000мкл Лайт - 1 шт.; Шкаф сушильный SNOL 58/350 - 1 шт.; Пипетка одноканальная 100-1000мкл - 1 шт.; Лабораторные весы CE 1502-С - 1 шт.; Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU Affero General Public License 3; Far Manager; Berkeley Software Distribution License 2-Clause	
		Компьютер - 38 шт.; Принтер - 3 шт.; Проектор - 1 шт., Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест	634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 311

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» / специализация «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла» (приема 2019 г., очная форма обучения)

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Ассистент ОЯТЦ		А.А. Смороков

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения ЯТЦ
(Протокол №16 от 28.06.2019).

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения ЯТЦ
д.т.н, профессор

_____/А.Г. Горюнов/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании подразделения (протокол)
2020/2021 уч. год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<u>Протокол №28-д от 25.06.2020</u>
2021/2022 уч.год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<u>Протокол №43-д от 31.08.2021</u>
2022/2023	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<u>Протокол №58 от 31.08.2022</u>