
УТВЕРЖДАЮ
Директор ИФВТ
А.Н. Яковлев
« 11 » 12 2015 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УНИФИЦИРОВАННОГО
МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)
Химия 1.1,**

НАПРАВЛЕНИЯ ООП

18.03.01 Химическая технология

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

19.03.01 Биотехнология

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

Номер кластера: 1

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) академический бакалавр, инженер

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА ____ 2016__ г.

КУРС 1 СЕМЕСТР 1

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ 6

Код дисциплины: ДИСЦ Б.М5

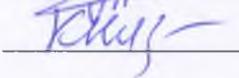
Виды учебной деятельности	Временной ресурс
Лекции, ч	32
Практические занятия, ч	16
Лабораторные занятия, ч	32
Аудиторные занятия, ч	80
Самостоятельная работа, ч	112
СРС (конф.-неделя)	24
ИТОГО, ч	216

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ экзамен

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ кафедра ОХХТ

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ  В.В Тихонов

РАЗРАБОТЧИК  Е.М. Князева

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины
Цели дисциплины и их соответствие целям ООП

Код цели	Цели освоения дисциплины Химия 1.1.	Цели ООП
1	Формирование способности понимать сущность химических процессов и использовать основные законы химии в профессиональной деятельности и научной деятельности	Использование основных естественнонаучных законов в профессиональной деятельности, в теоретических и экспериментальных исследованиях
2	Формирование стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, приобретению и углублению знаний о составе, строении и закономерностях протекания химических процессов	Формирование стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, приобретению новых знаний в области техники и технологии, естественных наук
3	Формирование навыков проведения теоретических и экспериментальных химических исследований	Владение планированием эксперимента, обработкой и представлением полученных результатов

2. Место дисциплины в структуре ООП

Согласно ФГОС и ООП «18.03.01 Химическая технология», «18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «19.03.01 Биотехнология», «18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики» дисциплины Химия 1.1 относятся к циклу математических и естественнонаучных дисциплин, предметной области «Химия».

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
Б.2 – математический и естественнонаучный цикл, предметная область - «Химия»			
<i>Базовая часть</i>			
Б.2	Химия 1.1.	6	экз.

3. Результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины получены путем декомпозиции требований к результатам обучения, сформулированных в ООП «18.03.01 Химическая технология», «18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «19.03.01 Биотехнология», «18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики».

Планируемые результаты согласно ООП

Код рез-та	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Профессиональные компетенции	
P1	Применять базовые и специальные, математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в профессиональной деятельности
P3	Ставить и решать задачи производственного анализа, связанные с созданием и переработкой материалов с использованием моделирования объектов и процессов химической технологии
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования в области современных химических технологий

Планируемые результаты освоения дисциплин Химия 1.1.

№ п/п	Результат
1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов химии при изучении химических процессов
2	Выполнять расчеты (стехиометрические, термодинамические, кинетические) при проведении химических процессов
3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных в ходе теоретических и экспериментальных исследованиях

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- электронное строение атомов и молекул;
- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение и свойства координационных соединений, строение вещества в конденсированном состоянии;
- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;
- методы описания химических равновесий в растворах электролитов;

Уметь:

- выполнять основные химические операции;
- определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;
- анализировать и обрабатывать экспериментальные данные.

Владеть:

- экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений.

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

<i>Общекультурные компетенции</i>	
ОК-1	Владение культурой мышления, быть способным к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее

	достижения;
ОК-2	Умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, быть способным в письменной и устной речи правильно (логически) оформить результаты мышления;
ОК-7	Стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук;
<i>Профессиональные компетенции</i>	
ПК-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
ПК-2	Использование знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
ПК-8	Владение планированием эксперимента, обработкой и представлением полученных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Аннотированное содержание разделов дисциплины.

Раздел I. Основные законы понятия и химии

Предмет и задачи химии, ее методы, основные этапы ее развития. Предмет общей химии. Сущность системно-структурного подхода к изучению химии. История становления классической химии. Атомно-молекулярное учение и стехиометрия. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Окислительно-восстановительные реакции.

Виды учебной деятельности:

Лекция 1. Основные законы и понятия химии

Практическое занятие 1. Основные классы неорганических соединений. Атомно-молекулярное учение. Стехиометрические расчеты

Лабораторная работа 1. Основные классы неорганических соединений

Раздел II. Строение вещества

Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул. Основные типы и характеристики химических связей: длина, энергия, валентный угол, дипольный момент, магнитные свойства. Комплексные соединения.

Виды учебной деятельности:

Лекция 2. Строение атома. Состояние электронов в атомах

Лабораторная работа 2. Основные классы неорганических соединений

Лекция 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов

Практическое занятие 2. Строение атома и Периодический закон

Лабораторная работа 3. Определение формулы кристаллогидрата

Лекция 4. Основные типы химической связи. Ковалентная связь. Методы ВС и МО.

Лабораторная работа 4. Определение эквивалентной и атомной массы металла

Лекция 5. Химическая связь в ионных соединениях и металлах. Структура веществ в конденсированном состоянии
Практическое занятие 3. Химическая связь, строение молекул
Лабораторная работа 5. Окислительно-восстановительные реакции
Лекция 6. Химическая связь в комплексных соединениях
Лабораторная работа 6. Комплексные соединения

Раздел III. Закономерности химических реакций

Энергетика химических реакций. Химическое равновесие. Основы химической кинетики.

Виды учебной деятельности:

Лекция 7. 1-й закон термодинамики. Закон Гесса. 2-й закон термодинамики
Практическое занятие 4. Энергетика химических реакций
Лабораторная работа 7. Тепловой эффект растворения
Лекция 8. Химическое равновесие
Лабораторная работа 8. Определение теплоёмкости и энтропии металла
Лекция 9. Химическое равновесие
Лекция 10. Скорость химических реакций
Практическое занятие 5. Скорость химических реакций
Лабораторная работа 9. Скорость химической реакции
Лекция 11. Факторы, влияющие на скорость реакций
Лабораторная работа 10. Гетерогенные реакции

Раздел IV. Растворы

Общие закономерности растворения, растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Ионообменные реакции и гидролиз солей.

Виды учебной деятельности:

Лекция 12. Дисперсные системы, классификация. Растворы, концентрация растворов.
Практическое занятие 6. Способы выражения концентрации растворов
Лабораторная работа 11. Приготовление раствора и определение его концентрации
Лекция 13. Растворы неэлектролитов
Лабораторная работа 12. Определение жесткости воды
Лекция 14. Растворы электролитов
Практическое занятие 7. Свойства растворов
Лабораторная работа 13. Реакции ионного обмена

Раздел V. Электрохимические системы

Химическое равновесие на границе металл-раствор. Электрохимический ряд активности (ряд напряжений) металлов. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия.

Виды учебной деятельности:

Лекция 15. Электрохимические системы. Гальванические элементы
Лабораторная работа 14. Гидролиз солей
Лекция 16. Электролиз
Практическое занятие 8. Электролиз
Лабораторная работа 15. Электролиз
Лекция 17. Коррозия металлов
Лабораторная работа 16. Коррозия металлов

4.2 Структура дисциплины

Структура дисциплины Химия 1.1. по разделам и видам учебной деятельности с указанием временного ресурса в часах представлена в табл.1.

Таблица 1

Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения

Название раздела	Аудиторная работа (ч)			СРС (ч)	Итого (ч)
	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы		
1. Основные законы и понятия химии	2	2	2	15	25
2. Строение вещества	8	4	10	25	39
Конференц-неделя				12	
3. Закономерности химических реакций	8	4	8	32	52
4. Растворы	8	4	6	20	40
5. Электрохимические системы	6	2	6	20	36
Конференц-неделя				12	

5. Образовательные технологии

Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся, выбраны следующие сочетания форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности, представленные в табл. 2.

Таблица 2

Методы и формы организации обучения (ФОО)

Методы	ФОО			
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС
Работа в группе		+		
Методы проблемного обучения	+	+	+	+
Обучение на основе опыта		+		
Опережающая самостоятельная работа		+		+
Поисковый метод	+	+		+
Исследовательский метод		+		

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 Виды и формы самостоятельной работы (СРС)

Самостоятельная работа по дисциплине Химия 1.1., направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя **текущую** СРС:

- работа с лекционным материалом;

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам;
- подготовка к зачету и экзамену.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине Химия 1.1., направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование информации;
- выполнение расчетных работ, обработка и анализ данных;
- решение задач повышенной сложности, в том числе комплексных и олимпиадных задач;
- участие в олимпиадах по химии (профиль).

6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

1. Темы индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Тема
<i>1 семестр</i>	
1.	Расчеты по химическим формулам и уравнениям с использованием стехиометрических законов
2.	Составление электронных формул атомов, определение валентных электронов, характеристика состояния электронов в атоме при помощи набора квантовых чисел.
3.	Описание химических связей в молекулах с использованием методов ВС и МО, описание строения комплексных соединений с использованием ТКП.
4.	Расчет тепловых эффектов реакций, расчет изменения энтропии и энергии Гиббса при протекании реакций.
5.	Описание состояния химического равновесия с использованием принципа Ле Шателье–Брауна, расчет константы равновесия.
6.	Расчет скорости реакции на основе закона действующих масс, характеристика влияния внешних условий на скорость реакции.
7.	Расчет концентрации растворов (6 способов выражения концентрации), расчет давления пара, температур кипения и затвердевания, осмотического давления растворов электролитов и неэлектролитов.
8.	Составление уравнений ионообменных реакций, гидролиза солей; расчет констант диссоциации и гидролиза.
9.	Составление схем гальванических элементов, расчет их ЭДС; расчеты с использованием законов электролиза; объяснение процессов электрохимической коррозии.

2. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

№ п/п	Тема
1.	Основные положения АМУ. Газовые законы. Методы определения атом-

	ных и молекулярных масс.
2.	Состав ядра, изотопы, ядерные реакции, радиоактивность
3.	Методы исследования строения молекул и структуры кристаллических веществ
4.	Вклад русских ученых (Менделеева, Каблукова, Кистяковского) в развитие учения о растворах
5.	Общие сведения о теориях кислот и оснований
6.	Химические источники энергии

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Средства оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов (фонд оценочных средств) по итогам освоения дисциплины Химия 1.1. представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- Входной контроль (1-й семестр), представляет собой перечень из 15 вопросов и заданий. Входной контроль проводится с использованием компьютерных технологий на первой неделе обучения Центром оценки качества образования (ЦОКО) ТПУ. Проверяется уровень входных знаний по химии.
- Самостоятельные работы (8 комплектов по 25 вариантов). Представляют собой короткие задания, в виде 1-3 упражнений и задач, выполняются на практических занятиях в течение 10-15 минут. Проверяются знания текущего материала: уравнения, формулировки законов, основные понятия и определения; умения применять эти законы для конкретных реакций и процессов.
- Вопросы к практическим занятиям (8 тем). Представляют собой перечень вопросов, проверяющих знание теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку.
- Рубежные контрольные работы проводятся 2 раза в семестре с использованием банка тестовых заданий, разработанного творческим коллективом кафедры, с применением компьютерных технологий ЦОКО. Состоят из 24 упражнений и задач по основным разделам курса. Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

- Экзаменационные билеты моделируются из банка тестовых заданий. По результатам тестирования проводится устное собеседование со студентами по всем разделам, изучаемым в данном семестре.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. – 7-е изд., стер. – Москва: Высшая школа, 2009. – 743 с.
2. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. - М.: Химия, 2013.- 632 с.

б) дополнительная литература:

3. Угай Я. А. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Я. А. Угай. — 5-е Стась Н.Ф., Плакидкин А.А., Князева Е.М. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии. – Томск: ТПУ, 2013. – 210 с.
4. Руководство к практическим занятиям по общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. М. Смолова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 4.1 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m283.pdf>
5. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: учебное

пособие / Н. Ф. Стась; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра общей и неорганической химии (ОНХ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.8 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m250.pdf>

6. Решение задач по общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. В. Коршунов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра общей и неорганической химии (ОНХ). – 2-е изд. – 1 компьютерный файл (pdf; 1.8 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m232.pdf>

7. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка. — 19-е изд. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Бакалавр. Базовый курс. — Бакалавр. Углубленный курс. — Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2442.pdf>

Internet-ресурсы (в т.ч. Перечень мировых библиотечных ресурсов):

- <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека – Электронные версии 350 журналов издательства "БО и аннотации статей. Эльзевир" по всем направлениям фундаментальной науки;
- <http://www.springerlink.com/> Lange and Springer Electronic Resources – Электронные журналы издательства Ланге и Шпрингер, БО, аннотации статей;
- <http://www.crct.polymtl.ca/FACT/> Facility for the Analysis of Chemical Thermodynamics (FACT) – База термодинамических свойств и программы расчета равновесного состава многокомпонентных и многофазных систем. Бесплатный доступ к каталогу чистых веществ, базе данных термодинамических свойств чистых веществ, и к модулю простейших термодинамических расчетов;
- <http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/> Hazardous Chemical Database – Searchable database of over 1300 hazardous chemicals. Includes names, synonyms, formula, physical data, NFPA ratings, DOT guides and registry numbers;
- <http://webbook.nist.gov/> NIST WebBook – Справочник Национального института стандартов и технологий США) сведения по неорганическим соединениям, термодинамические данные, ИК-спектры, ЭКС, ЭПР и др;
- <http://www.envirolink.org/> EnviroWeb – Один из самых больших в мире архивов информации по наукам об окружающей среде;

- [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/National Center for Biotechnology Information](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/National_Center_for_Biotechnology_Information) – БО, рефераты публикаций по медицине, фармакологии, биохимии, химии в медицине.
- Химический тренажер: <http://exam.tpu.ru/dashboard/object/bank/form?d=21>
- Виртуальные лабораторные работы по общей и неорганической химии <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=8341>
- Учебные пособия по курсу «Общая и неорганическая химия: учебное пособие для самостоятельной работы студентов»
<http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/onh/education>,
http://www.lib.tpu.ru/catalog_arm.html
- Банк-3000 для промежуточного контроля знаний
<http://portal.tpu.ru/SHARED/s/SLD/student2>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория, количество установок
1.	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (8 шт.)	2 корпус, 207 ауд.
2.	Учебные лаборатории (5)	2 корпус, 201 ауд.
3.	Установка для определения эквивалентной массы металла (бюретка, колба Вюрца, уравнительный сосуд, резиновая или силиконовая трубка, термостат или водяная баня, пипетки, штатив)	2 корпус, 234 ауд, 3 шт.
4.	Установка для определения теплоты растворения (калориметр, термометр, мешалка, пластиковый стакан, пробирки)	2 корпус, 201 ауд, 8 шт.
5.	Установка для определения теплоёмкости и энтропии твердых тел	2 корпус, 201 ауд, 2 шт.
6.	Установка для термического разложения кристаллогидратов (электроплитка, песчаная баня)	2 корпус, 201 ауд, 4 шт.
7.	Установка для титрования (бюретка, стаканы, стандартные растворы кислот и щелочей, индикаторы)	2 корпус, 201 ауд, 16 шт.
8.	Установка для изучения электролиза (выпрямители, стаканы, наборы электродов, милливольтметр, миллиамперметр)	2 корпус, 201 ауд, 2 шт.
9.	Фотоэлектроколориметры	2 корпус, 201 ауд, 4 шт.
10.	Сушильные шкафы	2 корпус, 201 ауд, 4 шт.
11.	Муфельные печи	2 корпус, 201 ауд, 3 шт.
12.	pH - метры	2 корпус, 201 ауд, 4 шт.
13.	УЛК «Химия», контроллер	2 корпус, 201 ауд, 2 шт.
14.	УЛК «Химия», термостат-калориметр	2 корпус, 201 ауд,

		2 шт.
15.	УЛК «Химия», установка для электрохимических измерений	2 корпус, 201 ауд, 2 шт.
16.	УЛК «Химия», установка термического анализа	2 корпус, 201 ауд, 2 шт.
17.	УЛК «Химия» (термодатчики, электроды для измерения электропроводности, электроды для измерения ЭДС стеклянные, хлорсеребряные, серебряные, инертные)	2 корпус, 201 ауд, 2 шт.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению и профилю подготовки 18.03.01 Химическая технология, 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 19.03.01 Биотехнология, 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики.

Программа одобрена на заседании кафедры ОНХ

(протокол № 2 от « 26 » 10 2015 г.)

Рецензент  Ильин А.П.