


 УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИПР
 А. Ю. Дмитриев
 Директор ИФВТ
 А.Н. Яковлев
 «13» 02 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
 на учебный год 2015-2016

НАПРАВЛЕНИЕ ООП 18.04.01 Химическая технология
 ПРОФИЛИ ПОДГОТОВКИ

Химическая технология топлива и газа (модуль 1)

Химическая технология продуктов основного органических и нефтехимического синтеза (модуль 2)

Химическая технология высокомолекулярных соединений (модуль 3)

Химия и технология биологически активных веществ.

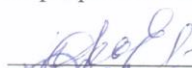
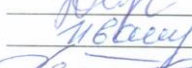
Инжиниринг в биотехнологических и фармацевтических производствах (модуль 4)

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ)	магистр
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА	2015 г.
КУРС <u>1</u> СЕМЕСТР	1
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ	6
КОД ДИСЦИПЛИНЫ	M1.BM3.1.1

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

Лекции	32 час.
Лабораторные занятия	32 час.
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	64 час.
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	152 час.
ИТОГО	216 час.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	очная
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	экзамен
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	кафедры ХТТ и ХК, ТОВПМ, БИОХ

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ХТТ И ХК
 ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ТОВПМ
 ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ БИОХ
 РУКОВОДИТЕЛЬ ООП
 ПРЕПОДАВАТЕЛЬ
 ПРЕПОДАВАТЕЛЬ
 ПРЕПОДАВАТЕЛЬ
 ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

 Е.М. Юрьев
 М.С. Юсубов
 Е.А. Краснокутская
 М.С. Юсубов
 Е. Н. Ивашкина
 В.В. Бочкарев
 Л.И. Бондалетова
 М.Е. Трусова

2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИПР
 _____ А. Ю. Дмитриев
 Директор ИФВТ
 _____ А.Н. Яковлев
 « ____ » _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
 на учебный год 2015-2016

НАПРАВЛЕНИЕ ООП 18.04.01 Химическая технология
 ПРОФИЛИ ПОДГОТОВКИ

Химическая технология топлива и газа (модуль 1)

Химическая технология продуктов основного органических и нефтехимического синтеза (модуль 2)

Химическая технология высокомолекулярных соединений (модуль 3)

Химия и технология биологически активных веществ.

Инжиниринг в биотехнологических и фармацевтических производствах (модуль 4)

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ)	магистр
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА	2015 г.
КУРС <u>1</u> СЕМЕСТР	1
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ	6
КОД ДИСЦИПЛИНЫ	M1.BM3.1.1

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

Лекции	32 час.
Лабораторные занятия	32 час.
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	64 час.
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	152 час.
ИТОГО	216 час.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	очная
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	экзамен
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	кафедры ХТТ и ХК, ТОВПМ, БИОХ

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ХТТ и ХК	_____ Е.М. Юрьев
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ТОВПМ	_____ М.С. Юсубов
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ БИОХ	_____ Е.А. Краснокутская
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП	_____ М.С. Юсубов
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ	_____ Е. Н. Ивашкина
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ	_____ В.В. Бочкарев
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ	_____ Л.И. Бондалетова
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ	_____ М.Е. Трусова

2015 г.

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

Код цели	Цели освоения дисциплины «Инновационное развитие химической технологии органических веществ»	Цели ООП
Ц1	Формирование способности понимать физико-химическую сущность процессов химической технологии и использовать основные теоретические закономерности в комплексной производственно-технологической деятельности	Подготовка выпускника <i>к и производственно-технологической деятельности</i> , поиску и получению новой информации, необходимой для решения инженерных задач в области химической технологии, интеграции знаний применительно к профессиональной деятельности
Ц2	Формирование способности принимать решения в производственных условиях, выбирать оптимальные варианты реконструкции действующих установок, способы повышения эффективности эксплуатации действующего химико-технологического оборудования	Подготовка выпускников <i>к организационно-управленческой деятельности</i> при выполнении междисциплинарных проектов в профессиональной области, умению обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы в аудиториях разной степени профессиональной подготовленности, осознанию ответственности за принятие решений
Ц3	Формирование творческого мышления и привитие навыков использования приобретенных фундаментальных знаний, основных законов и методов при проведении лабораторного или промышленного эксперимента с последующей обработкой и анализом результатов исследований	Подготовка выпускников к междисциплинарным <i>научным исследованиям</i> в области химической технологии, интегрированию новых идей, применению математических, физических и специальных знаний и умений к решению инновационных задач, связанных с разработкой химико-технологических процессов, веществ и материалов, оборудования
Ц5	Формирование навыков самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных исследований, способности прогнозировать характер, свойства и область применения получаемых продуктов процессов химической технологии	Подготовка выпускника <i>к самообучению, постоянному профессиональному самосовершенствованию и педагогической деятельности</i>

2. Место дисциплины в структуре ООП

Согласно ФГОС и ООП «Химическая технология» дисциплина **«Инновационное развитие химической технологии органических веществ»** относится к вариативной и включает изучение 4 модулей.

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
Модуль ПЦ (профессиональный цикл)			
<i>Вариативная часть</i>			
M1.BM3.1.1	Инновационное развитие химической технологии органических веществ	6	экзамен

До освоения дисциплины «Инновационное развитие химической технологии» должны быть сформированы «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения данной дисциплины:

В результате студент должен:

Знать:

- принципы классификации и номенклатуру органических и неорганических соединений; строение органических и неорганических соединений; свойства основных классов органических и неорганических соединений; основные методы синтеза органических и неорганических соединений;
- основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа: электрохимических, спектральных, хроматографических; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа;
- начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основные теории гомогенного и гетерогенного катализа;
- химические технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета.

Уметь:

- выполнять основные химические операции, использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;
- синтезировать органические и неорганические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического и неорганического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа;
- выбирать метод анализа для заданной аналитической задачи и проводить статистическую обработку результатов аналитических определений;
- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях.

Владеть:

- экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических и неорганических соединений;

- методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов.

Кроме того, для успешного освоения дисциплины **«Инновационное развитие химической технологии органических веществ»** параллельно должны изучаться дисциплины (коррективы):

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
<i>коррективы</i>			
M1.BM.3.2	Основные методы исследования в органической химии	3	Экзамен

3. Результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины получены путем декомпозиции результатов обучения (P1, P2, P5), сформулированных в основной образовательной программе 240100 «Химическая технология», для достижения которых необходимо, в том числе, изучение дисциплины **«Инновационное развитие химической технологии органических веществ»**.

Планируемые результаты обучения согласно ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P1	Применять <i>глубокие</i> естественно-научные, математические и инженерные знания для создания <i>новых</i> материалов
P2	Применять <i>глубокие</i> знания в области современных технологий химического производства для решения <i>междисциплинарных</i> инженерных задач
P3	Ставить и решать <i>инновационные</i> задачи <i>инженерного анализа</i> , связанные с созданием материалов и изделий, с использованием системного анализа и моделирования объектов и процессов химической технологии

Планируемые результаты освоения дисциплины «Инновационное развитие химической технологии органических веществ»

№ п/п	Результат
1	Иметь представление об основных научных и технических проблемах химической технологии; о мировых достижениях в области химической технологии; о требованиях и стандартах к технологическому уровню химического производства, качеству выпускаемых препаратов и охране окружающей среды.
2	Знать новейшие достижения в химической технологии; технологию наиболее распространенных химических производств

3	Владеть принципами и методами математического моделирования в химической технологии; математическими методами теоретического и экспериментального исследования процессов химической технологии.
4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях процессов химической технологии

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- о мировых достижениях в области химической технологии природных энергоносителей, органических веществ и полимерных материалов;
- о проблемах энерго- и ресурсосбережения в области химической технологии природных энергоносителей, органических веществ и полимерных материалов;
- об использовании метода математического моделирования в химической технологии природных энергоносителей;
- о проблемах переработки углеводородного сырья Сибирского региона и инновационных способах повышения эффективности химической технологии органических веществ.

Уметь:

- уметь объяснить особенности и закономерности процессов переработки углеводородного сырья; органических веществ и полимерных материалов;
- уметь обеспечить получение продукции с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами путем применения энерго- и ресурсоэффективных методов.

Владеть:

- навыками использования инновационных методов переработки углеводородного сырья сибирского региона для получения продукции заданного качества и с заданными свойствами;
- навыками использования метода математического моделирования для проведения прогнозных расчетов по процессам переработки нефти;
- навыками использования энерго- и ресурсосберегающих технологий при получении ценных химических продуктов из углеводородного сырья;
- экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

1. Универсальные (общекультурные):

способностью и готовностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9).

2. Профессиональные:

общепрофессиональные:

готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

производственно-технологическая деятельность:

находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты (ПК-10);

научно-исследовательская деятельность:

использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

проектная деятельность:

строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ; использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (ПК-14);

педагогическая деятельность:

способностью и готовностью к созданию новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов (ПК-18);

к разработке учебно-методической документации для проведения учебного процесса (ПК-19).

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Аннотированное содержание разделов дисциплины

Модуль 1 Инновационное развитие химической технологии природных энергоносителей

1.Современные проблемы нефтеперерабатывающей промышленности. Увеличение глубины переработки исходного сырья (нефти и природного газа). Повышение качества продукции – моторных топлив, печного топлива, котельного топлива, нефтяных коксов. Повышение экологической безопасности НПЗ, утилизация и переработка газовых, жидких и твердых отходов. Новейшие достижения мировой и приоритеты российской нефтепереработки в производстве высококачественных моторных топлив. Получение высокооктановых чистых автобензинов. Новые требования к качеству современных автобензинов и технические группы процессов для получения необходимых компонентов. Важнейшие достижения и приоритеты нефтепереработки в производстве котельных топлив, нефтебитумов, высокоиндексных смазочных масел. Задачи в области создания катализаторов для нефтепереработки и нефтехимии

2. Развитие альтернативной топливной промышленности. Современные альтернативные технологии получения топлива. Виды и классификация альтернативных моторных топлив

Газовое топливо (природный газ, СУГ). GTL-технология. Переработка метанола в моторные топлива и их компоненты. Спиртовые и оксигенатные топлива. Преимущества и недостатки. Диметиловый эфир. Водородные топлива. Топливные элементы.

3. *Системный подход к исследованию химико-технологических процессов.* Моделирование как метод исследования химических процессов и реакторов. Моделирование и модели. Проблемы масштабного перехода. Способы моделирования. Разработка систем технологического моделирования для прогнозирования и оптимизации химического производства.

Модуль 2 Инновационное развитие химической технологии органических веществ

1. *Сырьевая база химической промышленности органических веществ.* Сырьевые ресурсы химической технологии органических веществ. Проблемы ресурсосбережения. Энергетические ресурсы. Инновационные разработки по возобновляемым источникам сырья и энергии.

2. *Современные проблемы и инновационные пути развития органического и нефтехимического синтеза.* Основные тенденции развития современной промышленности основного органического и нефтехимического синтеза. Прикладные и фундаментальные исследования в решении проблем химической технологии органических веществ. Современные проблемы переработки углеводородного сырья Сибирского региона и инновационные способы повышения эффективности химических технологий. Современные тенденции развития аппаратного оформления и совершенствования технологии органического синтеза с учетом технического перевооружения и внедрения новых технологий на предприятиях отрасли.

3. *Экологические проблемы химической технологии органических веществ.* Источники промышленного загрязнения биосферы: эксплуатационные и аварийные. Роль методов химической технологии в охране окружающей среды. Повышение экологической безопасности химических предприятий органического синтеза; инновационные направления утилизации и переработки газовых, жидких и твердых отходов. Создание безотходных технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза.

Модуль 3 Инновационное развитие химической технологии полимерных материалов

1. *Сырьевая и энергетическая базы промышленности полимерных материалов.* Сырьевые ресурсы химической технологии полимерных материалов. Проблемы ресурсосбережения. Энергетические ресурсы. Инновационные разработки по возобновляемым источникам сырья и энергии.

2. *Современные проблемы и инновационные пути развития технологии полимерных материалов.* Основные тенденции развития производств полимеров. Прикладные и фундаментальные исследования в решении проблем химической технологии полимерных материалов. Современные проблемы производств полимеров Сибирского региона и инновационные способы повышения эффективности химических технологий. Современные тенденции развития аппаратного оформления и совершенствования технологии полимерных материалов.

3. *Экологические проблемы химической технологии полимерных материалов.* Источники промышленного загрязнения биосферы: эксплуатационные и аварийные. Роль методов химической технологии в охране окружающей среды. Повышение

экологической безопасности химических предприятий; инновационные направления утилизации и переработки газовых, жидких и твердых отходов. Создание безотходных технологических процессов.

Модуль 4 Инновационное развитие химической технологии биологически активных веществ

1. *Инновационные технологии.* Новые технологии (методы) производства БАВ. Параллель между новыми и старыми химическими технологиями БАВ (конкретные примеры производства БАВ).

2. *Современное оборудование в производстве БАВ.* Виды оборудования в современном производстве БАВ (достоинства и недостатки)

3. *Аппаратура современных процессов биотехнологии.* Современная промышленная асептика. Современные способы стерилизации жидкостей. Особенности стерилизующей фильтрации воздуха. Современная стерилизация оборудования, деконтаминация воздуха в производственных помещениях.

4. *Улучшение экологичности биотехнологических производств.* Общие сведения об основных источниках промышленных отходов и выбросов, их воздействие на окружающую среду, способы утилизации.

4.2 Структура дисциплины

Структура дисциплины «**Инновационное развитие химической технологии органических веществ**» 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 (час)			СРС (час)	Итого (час)
	Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия		
<i>I семестр</i>					
<i>Модуль 1</i>					
Современные проблемы нефтеперерабатывающей промышленности	4		4	11	19
Развитие альтернативной топливной промышленности. Современные альтернативные технологии получения топлива	2		2	12	16
Системный подход к исследованию химико-технологических процессов	2		2	12	16
<i>Модуль 2</i>					
Сырьевая база промышленности органических веществ	2			11	13
Современные проблемы и инновационные пути развития органического и нефтехимического синтеза	4		4	12	20
Экологические проблемы химической технологии органических веществ	2		4	12	18
<i>Модуль 3</i>					
Сырьевая и энергетическая базы промыш-	2			11	13

ленности полимерных материалов					
Современные проблемы и инновационные пути развития технологии полимерных материалов	4		4	12	20
Экологические проблемы химической технологии полимерных материалов	2		4	12	18
<i>Модуль 4</i>					
Инновационные технологии.	2		2		4
Современное оборудование в производстве БАВ.	2			11	13
Аппаратура современных процессов биотехнологии.	2		4	12	18
Улучшение экологичности биотехнологических производств	2		2	12	16
Итого	32		32	152	216

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине **«Инновационное развитие химической технологии органических веществ»** используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем химической технологии топлива и углеродных материалах на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении поисковых лабораторных работ, решение задач повышенной сложности. При этом используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель лишь создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необхо-

димых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при сдаче коллоквиумов, при выполнении домашних индивидуальных заданий, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, решении задач повышенной сложности, на еженедельных консультациях.

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	Лаб. раб.	Практ. занятия	Сем., колл.	СРС
IT-методы	+			+	
Работа в команде		+			
Case-study		+			
Игра					
Методы проблемного обучения				+	+
Обучение на основе опыта		+			
Опережающая самостоятельная работа		+		+	
Проектный метод					+
Поисковый метод	+				+
Исследовательский метод		+			

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 Текущая самостоятельная работа (СРС)

Текущая самостоятельная работа по дисциплине **«Инновационное развитие химической технологии органических веществ»**, направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних индивидуальных заданий;
- подготовка к коллоквиумам и практическим занятиям;
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам;
- подготовка к экзамену.

6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине **«Инновационное развитие химической технологии органических веществ»**, 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 научно-практических конференциях по химической технологии;
- анализ научных публикаций по определенной преподавателем теме.

6.3. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

6.3.1. Перечень научных проблем и направлений научных исследований

№ п/п	Тема
1	Проблемы ресурсо- и энергосбережения на современном этапе
2	Современное производство продуктов органического и нефтехимического синтеза и полимерных материалов
3	Перспективные биохимические производства
4	Новые химико-технологические методы защиты окружающей среды

Модуль 1

6.3.2-1. Темы индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Тема
1	Приоритеты в качестве дизельных топлив
2	Приоритеты в качестве авиакеросинов (топлив для турбокомпрессорных воздушнореактивных двигателей)
3	Достижения, проблемы и приоритеты в производстве авиакеросинов
4	Экономика и экология альтернативных моторных топлив для ДВС
5	Новые требования к потребительским и экологическим свойствам котельных топлив (топочных мазутов)
6	Новейшие достижения мировой нефтепереработки в технологии получения качественных топочных мазутов
7	Основные приоритеты углубления переработки нефти в России и повышения качества котельных топлив
8	Характеристика производственного потенциала получения нефтебитумов в России и развитых странах мира
9	Фактическое состояние производства нефтебитумов в России.
10	Сравнительная характеристика качества и уровня производства российских и зарубежных нефтебитумов
11	Достигнутый уровень производства и качества масел в России и развитых странах
12	Новейшие достижения мировой нефтепереработки и нефтехимии в технологии получения высокоиндексных базовых масел
13	Приоритетные технологические процессы российской нефтепереработки
14	Производство низших олефинов пиролизом углеводородов
15	Производство этилбензола и диэтилбензола

16	Производство стирола
17	Производство полиолефинов и полистирола
18	Процессы получения топлив из газов
19	Переработка вторичных непредельных газов. Получение МТБЭ
20	Производство технического углерода
21	Производство пластических смазок
22	Комбинированные установки переработки нефти
23	Переработка тяжелых высоковязких нефтей
24	Получение моторных топлив из углей
22	Перспективы процесса гидрирования твердых горючих топлив

6.3.3-1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

№ п/п	Тема
1	Современное производство минеральных удобрений. Общая структура производства удобрений, аммиака, азотной кислоты, фосфорной кислоты.
2	Перспективные биохимические производства. Особенности процессов биотехнологии. Производство уксусной кислоты микробиологическим синтезом. Производство пищевых белков.
3	Новые химико-технологические методы защиты окружающей среды. Утилизация и обезвреживание твердых и жидких отходов. Обезвреживание газообразных отходов.

6.3.4-1. Темы коллоквиумов

№ п/п	Тема
1	Характеристика мировой и российской нефтеперерабатывающей промышленности
2	Пути модернизации нефтеперерабатывающего комплекса
3	Состояние российской нефтехимии и подход к развитию ее производственной базы
4	Задачи в области катализаторов нефтепереработки и нефтехимии
5	Проблемы и приоритеты газоперерабатывающей промышленности.

Модуль 2

6.3.2-2. Темы индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Тема
1	Обзор и анализ мировых достижений в области химической технологии органических веществ
2	Проблема энерго- и ресурсосбережения в химической технологии органических веществ
3	Основные научные и технические проблемы химической технологии органических веществ
4	Современное состояние и проблемы производства катализаторов в нефтехимической промышленности
5	Современное состояние и проблемы использования катализаторов в нефтехимической промышленности

6	Современное состояние и проблемы использования катализаторов в промышленности основного органического синтеза
7	Экологические проблемы промышленных объектов г. Новокузнецка
8	Экологические проблемы промышленных объектов г. Кемерово
9	Экологические проблемы промышленных объектов г. Томска
10	Физические методы интенсификации процессов химической технологии органических веществ
11	Использование наноструктур в химической технологии органических веществ
12	Проблема энергосбережения в промышленности основного органического и нефтехимического синтеза
13	Проблема ресурсосбережения в промышленности основного органического и нефтехимического синтеза
14	Проблемы внедрения (использования) малоотходных и безотходных технологий при производстве органических и нефтехимических продуктов
15	Роль и значение оптимизации физико-химических условий проведения технологических процессов в решении проблем химической технологии органических веществ
16	Математическое моделирование в химической технологии органических веществ
17	Современное состояние и проблемы производства мономеров для производства полиолефинов, полистирола и поливинилхлорида
18	Современные проблемы переработки и использования вторичных непредельных газов. Получение МТБЭ

6.3.3-2. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

№ п/п	Тема
1	Современное состояние и проблемы производства синтетических моторных топлив
2	Современное состояние и проблемы производства средств защиты растений
3	Новые химико-технологические методы защиты окружающей среды. Утилизация и обезвреживание твердых и жидких отходов. Обезвреживание газообразных отходов.

6.3.4-2. Темы коллоквиумов

№ п/п	Тема
1	Проблемы и приоритеты производства и применения стабилизаторов полимерных материалов

Модуль 3

6.3.2-3. Темы индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Тема
1	Обзор и анализ мировых достижений в области химической технологии полимеров
2	Проблема энерго- и ресурсосбережения в химической технологии поли-

	меров
3	Основные научные и технические проблемы химической технологии полимеров
4	Современное состояние и проблемы производства полимеризационных пластмасс
5	Современное состояние и проблемы производства поликонденсационных полимеров
6	Современное состояние и проблемы производства каучуков
7	Экологические проблемы производств полимеров
8	Основные научные и технические проблемы стабилизации полимеров
9	Основные научные и технические проблемы деструкции полимеров
10	Основные научные и технические проблемы получения полимерных композиционных материалов
11	Основные научные и технические проблемы получения нанокompозитов на основе полимеров и силикатов
12	Проблема энергосбережения при получении полимерных материалов
13	Проблема ресурсосбережения при получении полимерных материалов
14	Проблемы внедрения (использования) малоотходных и безотходных технологий при получении полимерных материалов
15	Основные научные и технические проблемы получения нанокompозитов на основе полимеров и металлов
16	Основные научные и технические проблемы получения нанокompозитов на основе полимеров и углеродных соединений
17	Современное состояние и проблемы вторичной утилизации полимеров
18	Основные научные и технические проблемы получения стеклопластиков (углепластиков, органопластиков)

6.3.3-3. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

№ п/п	Тема
1	Новые химико-технологические методы защиты окружающей среды. Утилизация и обезвреживание твердых и жидких отходов. Обезвреживание газообразных отходов.
2	Современное состояние и проблемы производства полиолефинов
3	Современное состояние и проблемы производства полистирольных пластиков
4	Современное состояние и проблемы производства поливинилхлорида

6.3.4-3. Темы коллоквиумов

№ п/п	Тема
4-1	Современные технологии получения полимерных материалов

Модуль 4

6.3.2-3. Темы индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Тема
1	Обзор и анализ мировых достижений в области химической технологии

	биологически активных веществ
2	Обзор и анализ достижений в области химической технологии лекарственных препаратов
3	Проработка по теме «Современные промышленные аппаратные схемы синтеза «иодантипирина»»
4	Паспорт программы «Фарма 2020»»
5	Основные научные и технические проблемы получения биологически активных веществ
6	Проблемы внедрения (использования) новых форм лекарственных препаратов

6.3.3-3. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

№ п/п	Тема
1	Современное оборудование для химической технологии БАВ, аналитическое оборудование для контроля готовой продукции
2	Оборудование для хранения, транспортировки и дозирования материалов
3	Оборудование для хранения, транспортировки и дозирования жидкостей (перемещение на дальние расстояния и по заводской территории, хранение на складах и в цехе, аппаратура для отмеривания жидкостей).
4	Оборудование для хранения, транспортировки и дозирования твердых материалов (складские и транспортные устройства, аппаратура для дозирования твердых материалов).
5	Оборудование для хранения, транспортировки и дозирования газов (транспортировка на дальние расстояния и по заводской территории, хранение на складах и в цехе, аппаратура для измерения расхода газов).
6	Современные методы утилизации отходов от химических технологий производства БАВ.

6.3.4-3. Темы коллоквиумов

№ п/п	Тема
4-1	Современные технологии получения синтетических и биотехнологических биологически активных веществ

6.4. 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).

6.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы студентов (выполнения индивидуальных домашних заданий; самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу; подготовки к лабораторным занятиям, коллоквиумам, контрольным работам) преподавателями кафедры разработаны следующие учебно-методические пособия и указания:

Учебные пособия

1. Левашова А.И., Кравцов А.В., Сухинина О.С. Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов. – Изд-во ТПУ, 2007 – 156 с.
2. Левашова А.И., Ушева Н.В. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов. Примеры и задачи. – Изд-во ТПУ, 2008. – 92 с.
3. Левашова А.И., Кравцов А.В. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов. – Изд-во ТПУ, 2008. – 119 с.
4. Левашова А.И., Кравцов А.В. Химическая технология углеродных материалов. – Изд-во ТПУ, 2008. – 111 с.
5. Кравцов А.В., Ивашкина Е.Н., Юрьев Е.М. Теоретические основы каталитических процессов переработки нефти и газа. Учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 144 с.
6. Промышленная органическая химия: Учебное пособие / Т. Н. Волгина, Л. С. Сорока. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 154 с.
7. Оптимизация технологических процессов органического синтеза: Учебное пособие / В.В. Бочкарёв. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 185 с.
8. Теория химико-технологических процессов органического синтеза. Гетерофазные и гетерогенно-каталитические реакции: Учебное пособие / В.В. Бочкарёв. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 118 с.
9. Теоретические основы технологических процессов охраны окружающей среды: Учебное пособие. / В.В. Бочкарев. Томск: Изд-во ТПУ, 2002. – 126 с.
10. Волгина Т. Н., Мананкова А. А., Сорока Л. С. Лабораторный практикум по промышленной органической химии. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 92 с.
11. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 1. Основные методы получения полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 131 с.
12. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 2. Исходные реагенты для получения полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 275 с.
13. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 3. Получение полимеров методом полимеризации: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 138 с.
14. Сухорослова М.М., Новиков В.Т., Бондалетов В.Г. Лабораторный практикум по химии и технологии органических веществ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2002. – 132 с.
15. Сутягин В.М., Ляпков А.А. Физико-химические методы исследования полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 130 с.

Методические указания к лабораторным работам

1. Методические указания к циклу лабораторных работ по курсу «Инновационное развитие химической технологии природных энергоносителей»: Методические указания к лабораторной работе для студентов, обучающихся по направлению «Химическая технология»/ сост. Е.Н. Ивашкина, Е.М. Юрьев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 34 с.
2. Кинетика радикальной полимеризации стирола: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Инновационное развитие химической технологии» для студентов I курса, обучающихся по направлению 240100 «Химическая технология», квалификация – магистр / сост. Л.И. Бондалетова. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 24 с.

Программное обеспечение и Internet-ресурсы

1. Ивашкина Е.Н. Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов. Электронная версия курса лекций.
2. Ивашкина Е.Н. Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов. Презентации лекций.
3. Кравцов А.В., Ивашкина Е.Н., Юрьев Е.М., Францина Е.В., Теоретические основы каталитических процессов переработки нефти и газа. Электронное учебное пособие для студентов специальности 240403, ТПУ, 2010. – 144 с.
4. Долганова И.О., Долганов И.М., Иванчина Э.Д., Киргина М.В., Ивашкина Е.Н. Программа расчета процесса алкилирования с функцией выбора типа используемого катализатора. Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011617783. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 6.10. 2011 г.
5. Романовский Р.В., Францина Е.В., Долганов И.М., Ивашкина Е.Н., Кравцов А.В., Иванов С. Ю. Программа расчета оптимальной подачи воды в реактор дегидрирования высших парафинов. Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011617788. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 6.10.2011 г.
6. Михайлова Е. Н. (Ивашкина), Мельник Д.И., Сизов С.В., Иванчина Э.Д. Программа расчета текущих показателей катализаторов дегидрирования n-парафинов. Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2006611573. Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 12 мая 2006 г.
7. Кравцов А.В., Иванчина Э.Д., Галушин С.А., Мельник Д.И., Михайлова Е. Н. (Ивашкина) Программа расчета показателей эксплуатации катализаторов риформинга. Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Свидетельство об официальной реги-

- страции программы для ЭВМ № 2006611571. Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 26 мая 2006 г.
8. Юрьев Е.М., Ивашкина Е.Н., Иванчина Э.Д. Программа расчета технологических показателей процесса получения алкилбензолов. Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2007612042. Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 18 мая 2007 г.
 9. Колупаев А.В., Ивашкина Е.Н., Юрьев Е.М., Долганов И.М. Компьютерный тренажер для обучения инженерно-технического персонала действиям при аварийных ситуациях на производстве алкилбензолов. Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2008611366. Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 19 марта 2008 г.
 10. Долганов И.М., Ивашкина Е.Н., Иванчина Э.Д., Колупаев А.В., Юрьев Е.М. Моделирование технологических стадий производства алкилбензолов. Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2008611367. Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 19 марта 2008 г.
 11. Фетисова В.А., Шнидорова И.О., Ивашкина Е.Н., Шнидорова Н.О., Иванчина Э.Д. Программа расчета бромного индекса линейного алкилбензола. Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2009614379. Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 20 августа 2009 г.
 12. Долганов И.М., Ивашкина Е.Н., Иванчина Э.Д., Юрьев Е.М., Францина Е.В. Программа для моделирования технологических стадий производства линейных алкилбензолов с рециркуляцией парафинов. Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2009614380. Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 20 августа 2009 г.
 13. Кагиров А.Г., Ивашкина Е.Н., Иванчина Э.Д., Юрьев Е.М. Программа расчета технологических показателей и оптимального режима осернения процесса гидрирования высших алкадиенов. Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2009614376. Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 20 августа 2009 г.
 14. Францина Е.В., Романовский Р.В., Долганов И.М., Ивашкина Е.Н., Иванчина Э.Д. Компьютерная моделирующая система производства синтетических моющих средств. Правообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Свидетельство об официальной

регистрации программы для ЭВМ № 2011617785, Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 6.10. 2011 г.

15. United States Patent and Trademark Office [Электронный ресурс]. <http://www.uspto.gov/patft/index.html>. (патентная база США, бесплатный доступ к базе данных рефератов и полных описаний изобретений США с 1976 г.).
16. European Patent Office [Электронный ресурс]. <http://ep.espacenet.com>. (Европейское патентное ведомство предоставляет доступ к базам данных, содержащим информацию о более 50 миллионов патентных документов из 71 страны).
17. Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. <http://www.fips.ru>. (доступ к полным текстам российских патентных документов с 1924 г., к базе данных рефератов полезных моделей, базе данных российских промышленных образцов и другим ресурсам).

Кроме того, для выполнения самостоятельной работы рекомендуется литература, перечень которой представлен в разделе 9.

7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

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

- Входной контроль (1 комплект из 25 вариантов). Представляет собой перечень из 3...5 вопросов, ответы на которые студент должен знать в результате изучения предыдущих дисциплин (общей и неорганической химии). Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Входной контроль проводится в письменном виде на первой лекции в течение 15 минут. Проверяются входные знания к текущему семестру.
- Вопросы к коллоквиуму. Проверяется знание теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку, знание и понимание методик проведения экспериментальных исследований, в том числе и лабораторного оборудования.

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

В соответствии с рейтинговой системой, текущий контроль производится ежемесячно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем).

Промежуточная аттестация (экзамен и зачет) проводится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам экзамена и зачета. Максимальный итоговый рейтинг

соответствует 100 баллам.

Для сдачи каждого задания устанавливается определенное время сдачи (в течение недели, месяца и т.п.). Задания, сданные позже этого срока, оцениваются на два балла ниже, чем это установлено в *рейтинг-плане* дисциплины..

Таблица 3

ОЦЕНКИ			КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН по дисциплине «Инновационное развитие химической технологии органических веществ» для студентов 1 курса ИПР и ИФВТ по направлению 240100 «Химическая технология» <
--------	--	--	--

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

РД1	Иметь представление об основных научных и технических проблемах химической технологии; о мировых достижениях в области химической технологии; о требованиях и стандартах к технологическому уровню химического производства, качеству выпускаемых препаратов и охране окружающей среды.
РД2	Знать новейшие достижения в химической технологии; технологию наиболее распространенных химических производств
РД3	Владеть принципами и методами математического моделирования в химической технологии; математическими методами теоретического и экспериментального исследования процессов химической технологии.
РД4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях процессов химической технологии

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы
Мероприятия текущего контроля		
Защита отчета по ЛР	4	20
Коллоквиум	4	20
Мероприятия конференц-недели:		
Защита ИДЗ	4	20
ИТОГО		60

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия								Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум	...	...			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1-4			Раздел 1. Инновационное развитие химической технологии природных энергоносителей															
1		РД1 РД2 РД3	Лекция 1. Современные проблемы нефтеперерабатывающей промышленности	2												ОСН 1	ИР 1	
			Лабораторная работа № 1. Тема занятия «Расчет реакционно-го змеевика печи висбрекинга»	2				2										
			СРС		9													
2		РД1 РД4	Лекция 2. Задачи в области создания катализаторов для нефтепереработки и нефтехимии	2														
			Лабораторная работа № 2. Тема занятия «Коксование нефтяных остатков»	2												ОСН 2	ИР 1	
			СРС		9													
3		РД2	Лекция 3. Развитие альтернативной топливной промышленности. Современные альтернативные технологии получения топлива	2														
			Лабораторная работа № 3. Тема занятия «Расчет реакционных устройств каталитических процессов. Каталитический крекинг нефтяного сырья»	2				2			9					ДОП 1	ИР 1	
			СРС		10						2							
4		РД1 РД2 РД3	Лекция 4. Разработка систем технологического моделирования для прогнозирования и оптимизации химического производства	2				2										
			Лабораторная работа № 4. Тема занятия «Расчет реакционных устройств каталитических процессов. Каталитический риформинг»	2				2								ОСН 3	ИР 1	
			СРС		10	5												
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1		38	4	2				9			15				
5-8			Раздел 2. Инновационное развитие химической технологии органических веществ															
5		РД1,	Лекция 5. Сырьевые ресурсы химической технологии органи-	2	3									0		ОСН 1 ...	ИР 1,	

Неделя	Дата начала недели	Результаты обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия								Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум	...	...			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
		РД2, РД3, РД4	ческих веществ. Проблемы ресурсосбережения. Энергетические ресурсы. Инновационные разработки по возобновляемым источникам сырья и энергии.													ОСН 3, ДОП 1 ... ДОП 3	ИР 2	
			Лабораторное занятие 5. Лабораторная работа 2. Проблемы и приоритеты производства и применения стабилизаторов полимерных материалов	2										0			ИР 3	
			СРС		9									0		ОСН 1 ... ОСН 3, ДОП 1 ... ДОП 3	ИР 1 ... ИР 3	
6		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 6. Основные тенденции развития современной промышленности основного органического и нефтехимического синтеза. Прикладные и фундаментальные исследования в решении проблем химической технологии органических веществ. Современные проблемы переработки углеводородного сырья Сибирского региона и инновационные способы повышения эффективности химических технологий.	2										0		ОСН 1 ... ОСН 3, ДОП 1 ... ДОП 3	ИР 1, ИР 2	
			Лабораторное занятие 6. ЛР 2.	2										0			ИР 3	
			СРС		9									0		ОСН 1 ... ОСН 3, ДОП 1 ... ДОП 3	ИР 1 ... ИР 3	
7		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 7. Современные тенденции развития аппаратного оформления и совершенствования технологии органического синтеза с учетом технического перевооружения и внедрения новых технологий на предприятиях отрасли.	2										0		ОСН 1 ... ОСН 3, ДОП 1 ... ДОП 3	ИР 1, ИР 2	
			Лабораторное занятие 7. ЛР 2.	2				5						5			ИР 3	
			СРС		10									0		ОСН 1 ... ОСН 3, ДОП 1 ... ДОП 3	ИР 1 ... ИР 3	
8		РД1, РД2,	Лекция 8. Источники промышленного загрязнения биосферы: эксплуатационные и аварийные. Роль методов химической	2										0		ОСН 1 ... ОСН 3,	ИР 1, ИР 2	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия								Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум	...	...			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
		РД3, РД4	технологии в охране окружающей среды. Повышение экологической безопасности химических предприятий органического синтеза; инновационные направления утилизации и переработки газовых, жидких и твердых отходов. Создание безотходных технологических процессов основного органического и нефте-химического синтеза.													ДОП 1 ... ДОП 3		
			Лабораторное занятие 8. ЛР 2.	2							5			5			ИР 3	
			СРС		10					5				5		ОСН 1 ... ОСН 3, ДОП 1 ... ДОП 3	ИР 1 ... ИР 3	
9			Конференц-неделя 1											0				
			СРС															
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	32	76	0	0	5	0	5	5	0	0	30				
10-13			Раздел 3. Инновационное развитие химической технологии полимерных материалов															
10		РД1 РД2 РД4	Лекция 1. Сырьевая и энергетическая базы промышленности полимерных материалов	2												ОСН1-3 ДОП1-3		
			Лабораторная работа 1. Исследование кинетики радикальной полимеризации стирола	4								3		3				
			СРС 1: Подготовка к коллоквиуму по теме «Современные технологии получения полимеров» Изучение материала по теме лекции.		15													
11		РД1 РД2 РД4	Лекция 2. Основные тенденции развития и современные проблемы производств полимеров	2												ОСН1-3 ДОП1-3		
			...															
			СРС 2: Подготовка реферата и презентации по заданной теме. Выполнение ИДЗ. Изучение материала по теме лекции.		15													
12		РД1 РД2	Лекция 3. Инновационные пути развития технологии полимерных материалов	2														
			Лабораторная работа 2. Коллоквиум. Защита ЛБ1. Защита ИДЗ.	4				3		6	3			12				

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия								Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум	...	...			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
		РД4	СРС 3. Изучение материала по теме лекции.		4											ОСН1-3 ДОП1-3		
			Лекция 4. Экологические проблемы химической технологии полимерных материалов	2												ОСН1-3 ДОП1-3		
			СРС 4. Изучение материала по теме лекции.		4													
			Всего по контрольной точке (аттестации)	32	38	0		3	0	6	3	3	0	45				
14-17			Раздел 4. Инновационное развитие химической технологии биологически активных веществ															
14		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 1. Инновационные технологии	2														
			Лабораторное занятие 1. Синтез лекарственного препарата «Иодантипирин»	2														
			СРС Подготовка аналитического обзора по теме Лабораторной работы		9									5				
15		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 2. Современное оборудование в производстве БАВ.	2														
			Лабораторное занятие 2. Синтез лекарственного препарата «Иодантипирин»	2														
			СРС Подготовка отчета и доклада по теме Лабораторной работы		10									3				
16		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 3. Аппаратура современных процессов биотехнологии.	2														
			Лабораторное занятие 3. Синтез лекарственного препарата «Иодантипирин»	2														
			СРС		9													
17		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 4. Улучшение экологичности биотехнологических производств	2														
			Лабораторное занятие 4. Защита Лабораторной работы	2										5				
			СРС Подготовка доклада по теме Лабораторной работе		10									2				
18			Конференц-неделя 2											15				
			СРС															
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	64	76	0	0	5	0	5	5	0	0	60				

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия								Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум	...	...			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Экзамен											40				
			Общий объем работы по дисциплине	64	152	0	0	5	0	5	5	0	0	100				

Информационное обеспечение Модуля 1:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Сомов В.Е., Садчиков И.А. Стратегические приоритеты российских нефтеперерабатывающих предприятий. – М.:ОПО «ЦНИИТЭнефтехим», 2002.-292 с. Дуплякин В.К. Современные проблемы российской нефтепереработки и отдельные задачи ее развития // Рос. Хим. Ж. – 2007.- т. LI. - №4.- с. 11-22
ОСН 2	Дуплякин В.К. Современные проблемы российской нефтепереработки и отдельные задачи ее развития // Рос. Хим. Ж. – 2007.- т. LI. - №4.- с. 11-22, Колесников И.М. Катализ и производство катализаторов. – М.: Техника, ООО «ТУМА ГРУПП», 2004. – 400 с.
ОСН 3	1. Кравцов А.В., Ивашкина Е.Н., Иванчина Э.Д., Юрьев Е.М., Иванчина Э.Д. IT-технологии в решении проблем промышленного процесса дегидрирования высших парафинов. – Томск: STT, 2008. – 230 с. 2. Ивашкина Е.Н., Иванчина Э.Д., Кравцов А.В. Совершенствование промышленных процессов производства линейных алкилбензолов. – Томск: Изда-

№ (код)	Название интернет-ресурса (ИР)	Адрес ресурса
ИР 1	Ивашкина Е.Н. Инновационное развитие ХТ ПЭН. Электронная версия курса лекций.	http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/m/MIKHAYLOVAEN/Ucheba/Tab5
ИР 2		
ИР 3		

	тельство Томского политехнического университета, 2011. – 358 с.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	А.Л. Лapidус и др. Альтернативные моторные топлива. Учебное пособие. – М:ЦентрЛитНефтеГаз. – 2008. – 288 с. А.Л. Лapidус и др. Газохимия. Учебное пособие. – М:ЦентрЛитНефтеГаз. – 2008. – 450 с.
ДОП 2	

ИР 4		
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		
ВР 2		

Информационное обеспечение Модуля 2:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза : учебное пособие для вузов / В. С. Тимофеев, Л. А. Серафимов, А. В. Тимошенко. – 3-е изд., перераб. и доп.. – Москва: Высшая школа, 2010. – 408 с.
ОСН 2	Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. – 3-е изд.. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 750 с.
ОСН 3	Валявин Г.Г., Суянов С.А., Ахметов С.А., Валявин К.Г. Современные перспективные термолитические процессы переработки сырья.– СПб: Недра, 2010 – 224 с.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Органический синтез: наука и искусство: Пер. с англ. / В. Смит, А. Ф. Бочков, Р. Кейпл. – М.: Мир, 2001. – 573 с.
ДОП 2	Современный органический синтез / Под ред. Д. Л. Рахманкулова. – М.: Химия, 2003. – 514 с.
ДОП 3	Нефедов Б.К. Углубленная переработка нефтяных остатков как стратегическое направление развития

№ (код)	Название интернет-ресурса (ИР)	Адрес ресурса
ИР 1	United States Patent and Trademark Office [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.uspto.gov/patft/index.html , свободный. – Загл. с экрана. (патентная база США, бесплатный доступ к базе данных рефератов и полных описаний изобретений США с 1976 г.)	http://www.uspto.gov/patft/index.html
ИР 2	Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.fips.ru , свободный. – Загл. с экрана. (доступ к полным текстам российских патентных документов с 1924 г., к базе данных рефератов полезных моделей, базе данных российских промышленных образцов и другим ресурсам)	http://www.fips.ru
ИР 3	Методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Инновационное развитие химической технологии органических веществ» / В.В. Бочкарев. [Электронный ресурс].	URL: http://portal.tpu.ru/SHARED/w/WALERY-W-B/instr_work/Innovative_development_m/Tab/Method.doc .
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		
ВР 2	...	
ВР 3		

нефтеперерабатывающей промышленности России в 2010-2020 гг.// Катализ в промышленности. – 2010. – №4. – с.39-50.
--

--	--	--

Информационное обеспечение Модуля 3:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. – СПб. : Лань, 2012.
ОСН 2	Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология : учебное пособие / под ред. А. А. Берлина. – Санкт-Петербург : Профессия, 2014. – 591 с.
ОСН 3	Основы технологии переработки пластмасс : учебник / под ред. В. Н. Кулезнева; В. К. Гусева. – Москва : Мир, 2006. – 600 с.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Технология полимерных материалов: учеб. пособие / А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др.; под ред. В.К. Крыжановского. – СПб: Профессия, 2008 – 544 с.
ДОП 2	Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы. – СПб: Научные основы и технологии, 2008 – 822 с.
ДОП 3	Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: уч. Пособие / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин и др.; под ред. А.А. Берлина. – СПб: Профессия, 2008 – 560 с.

Информационное обеспечение Модуля 4:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
---------	-----------------------------------

№ (код)	Название интернет-ресурса (ИР)	Адрес ресурса
ИР 1	Бондалетова Л.И. Полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. И. Бондалетова, В. Г. Бондалетов ; – 1 компьютерный файл (pdf, 2.6 MB). – Томск : Изд. ТПУ, 2013. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Adobe Reader. — <URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m280.pdf >.	
ИР 2	Матренин С.А. Композиционные материалы и покрытия на полимерной основе : учебное пособие / С. В. Матренин, Б. Б. Овечкин ; –Томск : Изд-во ТПУ, 2008. – 190 с. Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Adobe Reader. – <URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m212.pdf >	
ИР 3	Кербер М.Л. Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии. - 4-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. 588с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=46074	
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		
ВР 2	...	
ВР 3		

ОСН 1	Грундинг К.-Г. Проектирование промышленных предприятий: принципы, методы, практика – М.: Альпина, 2007. – 340 с.
ОСН 2	Белков А.В. Инновации – важнейший фактор повышения эффективности химических и нефтехимических производств // Проблемы и перспективы развития химической и нефтехимической промышленности Российской Федерации: Тезисы докладов научно-практической конференции. - М.: НИИТЭхим, 2008.
ОСН 3	Основы проектирования химических производств: учебник для вузов / В.И. Косинцев, А.И. Михайличенко, Н.С. Крашенинникова и др. под ред. А.И. Михайличенко. – М.: Академкнига, 2006. – 332 с.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Проектирование чистых помещений / под. Ред. В. Уайта. Пер. с англ. – М.: изд-во "Клинтрум", 2004. – 360 с.
ДОП 2	Ферментационные аппараты для процессов микробиологического синтеза / А.Ю. Винаров, Л.С. Гордеев, А.А. Кухаренко и др. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 278 с

ИР 1	Журнал об инновационной деятельности «ИННОВАЦИИ»	http://www.innov.etu.ru
ИР 2	Первый в России специализированный портал, посвященный инновационной биоинформатике и биотехнологии	http://www.rusbiotech.ru/project
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература

1. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза : учебное пособие для вузов / В. С. Тимофеев, Л. А. Серафимов, А. В. Тимошенко. – 3-е изд., перераб. и доп.. – Москва: Высшая школа, 2010. – 408 с.
2. Валявин Г.Г., Суюнов С.А., Ахметов С.А., Валявин К.Г. Современные перспективные термолитические процессы переработки сырья.– СПб: Недра, 2010 – 224 с.
3. Ахметов С.А., Ишмияров М.Х., Кауфман А.А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых. – СПб: Недра, 2009–827 с.
4. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. – 3-е изд.. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 750 с.
5. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 509 с.
6. Михайлин Ю.А. Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике / Ю. А. Михайлин. – Санкт-Петербург : НОТ, 2013. – 715 с.
7. Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. – СПб. : Лань, 2012.
8. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология : учебное пособие / под ред. А. А. Берлина. – Санкт-Петербург : Профессия, 2014. – 591 с.
9. Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология / С. Л. Баженов [и др.]. – Долгопрудный : Интеллект, 2010. – 347 с.

Дополнительная литература

1. Колесников С. И. Научные основы производства высокооктановых бензинов с присадками и каталитическими процессами.– М. : Нефть и газ, 2007. – 539
2. Бесков В.Е. Общая химическая технология, 2006.-452 с.
3. Сомов В.Е., Садчиков И.А. Стратегические приоритеты российских нефтеперерабатывающих предприятий. – М.:ОПО «ЦНИИТЭнефтехим», 2002.-292 с.
4. Гюльмалиев А.И. и др. Теоретические основы химии угля. – М.: МГГУ, 2003. – 556 с
5. Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды. Учебное пособие. – М.: ООО ТИД Альянс, 2005. – 319 с.
6. Мановян А.К. Технология первичной переработки нефти и газа. – М.: Химия, 2001. – 568 с.
7. Каминский Э.Ф., Хавкин В.А. Глубокая переработка нефти: технологический и экологический аспекты. – М.: Техника. ООО «ТУМА ГРУПП», 2001. – 384 с.
8. Органический синтез: наука и искусство: Пер. с англ. / В. Смит, А. Ф. Бочков, Р. Кейпл. – М.: Мир, 2001. – 573 с.
9. Современный органический синтез / Под ред. Д. Л. Рахманкулова. – М.: Химия, 2003. – 514 с.
10. Дуплякин В.К. Современные проблемы российской нефтепереработки и отдельные задачи ее развития // Рос. Хим. Ж. – 2007.- т. LI. - №4.- с. 11-22

11. Нефедов Б.К. Углубленная переработка нефтяных остатков как стратегическое направление развития нефтеперерабатывающей промышленности России в 2010-2020 гг. // Катализ в промышленности.-2010.-№4.-с.39-50
12. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти. Учебное пособие для вузов.– Уфа: Гилем, 2002. – 672 с.
13. Теляков Н.М. Технология переработки угля, нефти, газа.– СПб.: Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), 2008. – 87 с.
14. Крылов О.В. Гетерогенный катализ. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 679 с.
15. Колесников И.М. Катализ и производство катализаторов. – М.: Техника, ООО «ГУМА ГРУПП», 2004. – 400 с.
16. Технология полимерных материалов: учеб. пособие / А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др.; под ред. В.К. Крыжановского. – СПб: Профессия, 2008 – 544 с.
17. Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы. – СПб: Научные основы и технологии, 2008 – 822 с.
18. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: уч. пособие / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин и др.; под ред. А.А. Берлина. – СПб: Профессия, 2008 – 560 с.
19. Михайлин Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы / Ю. А. Михайлин. – СПб. : НОТ, 2009. – 660 с.
20. Батаев А.А., Батаев В.А. Композиционные материалы: строение, получение, применение: Учебник. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. – 384 с.
21. Основы технологии переработки пластмасс : учебник / под ред. В. Н. Кулезнева; В. К. Гусева. – Москва : Мир, 2006. – 600 с.
22. Сутягин В.М. Химия и физика полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, Л. И. Бондалетова ; – Томск : Изд-во ТПУ, 2005. – 208 с.

Программное обеспечение и Internet-ресурсы

1. Ивашкина Е.Н. Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов. Электронная версия курса лекций.
2. Ивашкина Е.Н. Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов. Презентации лекций.
3. Левашова А.И., Кравцов А.В., Сухина О.С. Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов. Электронное учебное пособие для студентов специальности 240403, ТПУ, 2006. – 102 с.
4. Кравцов А.В., Ивашкина Е.Н., Юрьев Е.М., Францина Е.В., Теоретические основы каталитических процессов переработки нефти и газа. Электронное учебное пособие для студентов специальности 240403, ТПУ, 2010. – 144 с.
5. Учебники, учебные пособия, методические указания (раздел 6.5.) в виде электронных версий и презентаций в сети кафедры ТОВПМ.
6. United States Patent and Trademark Office [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uspto.gov/patft/index.html>, свободный. – Загл. с экрана. (патентная база США, бесплатный доступ к базе данных рефератов и полных описаний изобретений США с 1976 г.)
7. European Patent Office [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ep.espacenet.com>, свободный. – Загл. с экрана. (Европейское патентное

- ведомство предоставляет доступ к базам данных, содержащим информацию о более 50 миллионов патентных документов из 71 страны)
8. Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fips.ru>, свободный. – Загл. с экрана. (доступ к полным текстам российских патентных документов с 1924 г., к базе данных рефератов полезных моделей, базе данных российских промышленных образцов и другим ресурсам).
 9. Методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Инновационное развитие химической технологии органических веществ»: модуль «Химическая технология продуктов основного органических и нефтехимического синтеза» для магистрантов, обучающихся по направлению 240100 «Химическая технология» / В.В. Бочкарев. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://portal.tpu.ru/SHARED/w/WALERY-W-B/instr_work/Innovative_development_m/Tab/Method.doc.
 10. Бондалетова Л.И. Полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. И. Бондалетова, В. Г. Бондалетов ; – 1 компьютерный файл (pdf; 2.6 MB). – Томск : Изд-во ТПУ, 2013. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Adobe Reader. – <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m280.pdf>>.
 11. Матренин С.А. Композиционные материалы и покрытия на полимерной основе : учебное пособие / С. В. Матренин, Б. Б. Овечкин ; –Томск : Изд-во ТПУ, 2008. – 190 с. Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Adobe Reader. – <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m212.pdf>>.
 12. Химия и физика полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, Л. И. Бондалетова ; – Томск : Изд-во ТПУ, 2005. – 208 с. - URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/mv/2007/mv70.pdf>>.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория, количество установок
1	Лекционная аудитория ауд. МХим (301) (персональный компьютер, мультимедийное оборудование).	Ауд. МХим (301), 2 корпус, Ленина 43А
2	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (10 шт.)	2 корпус, 136 ауд.
3	Учебная лаборатория	2 корпус, 129 ауд.
4	Аппарат Дина и Старка	2 корпус, 129 ауд, 1 шт.
5	Вискозиметры стеклянные	2 корпус, 129 ауд, 5 шт.
6	Термостат ВИС-Т-08-4	2 корпус, 129 ауд, 1 шт.
7	Аппарат для определения содержания серы ПОСТ-2М-к	2 корпус, 129 ауд, 1 шт.
8	Весы аналитические JLC- 210d4; ВЛР-200д-М	2 корпус, 130 ауд, 5шт.
9	Весы технические Labor	2 корпус, 130 ауд, 1 шт.
10	Аппарат для разгонки нефтепродуктов АРНС-13	2 корпус, 129 ауд, 1 шт.
11	Хроматограф «Кристалл 2000М» для определения индивидуального состава фракций нефти и нефтепродуктов	2 корпус, 134 ауд, 4 шт.
12	Аппарат высокочастотного возвратно-поступательного движения с трением шарика по пластинке (Система PCS Instruments HFRR).	2 корпус, 134 ауд, 4 шт.
13	Учебная лаборатория ауд. 109 (вытяжные шкафы – 3 шт., островной стол – 1 шт., лабораторные столы - 2шт, лабораторные каталитические установки – 3 шт., шкафы для реактивов и оборудования – 4 шт., гардероб – 1 шт., шкаф сушильный – 2 шт.)	Ауд. 109, 2 корпус, Ленина, 43А
14	Исследовательская лаборатория ауд. 116А (УФ-ВИД-	Ауд. 116А, 2 корпус,

	спектрофотометр Evolution 201, фотоколориметр КФК-3, электронный лабораторный термометр ЛТ-300, ИК-Фурье спектрофотометр ФТ-801, аппарат для разгонки нефтепродуктов, удартест У-1А, октанометр 2.00.00, прибор изгиб ИСО01519, толщиномер – 4 шт., спектрометр Unicо 1200, дифференциальный колориметр NETZSCH DSC 200 F3 Maya, гель-хроматограф Agilent-1200).	Ленина, 43А
15	Исследовательская лаборатория ауд. 012 (реактор лабораторный IKA LR-2ST, Разрывная машина РМИ-100, пресс горячего прессования 10 200-1Э, пресс пневматический для вырубki образцов инд.650.802, машина для испытания пластмасс на истирание МИ-2, микросмеситель Брабендер, измеритель ПТР полимеров ИИРТ-5М).	Ауд. 012, 2 корпус, Ленина, 43А
16	Исследовательская лаборатория ауд. 138 (универсальная испытательная машина GOTECH 7000М, маятниковый копер GOTECH 7045 МНМ, климатическая камера GOTECH AI-7005М, камера светового старения GOTECH 7035 UB).	Ауд. 138, 2 корпус, Ленина, 43А
17	Компьютерный класс ауд. 109А (столы компьютерные – 8 шт., стулья – 16 шт., компьютеры – 16 шт., шкаф для бумаг – 2 шт., тумбочка – 2 шт.)	Ауд. 109А, 2 корпус, Ленина, 43А
18	Компьютерный класс (столы компьютерные – 10 шт. стулья – 16 шт., компьютеры – 16 шт., шкаф для бумаг – 2 шт., тумбочка – 2 шт.)	Ауд 310, 2 корпус Ленина 43а
19	Исследовательская лаборатория с уникальным оборудованием для тонкого синтеза биологически активных веществ (Микроволновой реактор CEM Discover, вакуумный роторный испаритель Buchi, с вакуумной станцией)	Ауд 311, 2 корпус Ленина 43а
20	Исследовательская лаборатория с уникальным оборудованием для тонкого синтеза биологически активных веществ (планетарная мельница РМ 100 СМ, Мешалки электронные RW11 BASIC LAB EGG IKA,2010)	Ауд 314, 2 корпус Ленина 43а
21	Исследовательская лаборатория с уникальным высокотехнологичным оборудованием для физико-химического исследования биологически активных веществ (ВЭЖХ Agilen, ИК-спектрометр PerkinElmer, УФ-спектрометр)	Ауд 312, 2 корпус Ленина 43а
122	Исследовательская лаборатория с уникальным высокотехнологичным оборудованием для физико-химического исследования биологически активных веществ (Хромато-масс-спектрометрическая система (ГХ/МС) на базе Agilent 7890,2009)	Ауд 308, 2 корпус Ленина 43а

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки магистров 240100 Химическая технология

Программа одобрена на заседании каф. ТОВПМ
(протокол № 67 от «12» февраля 2015 г.)

Автор Бондалетова Л.И. _____