

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Экспериментальные и теоретические методы в тонком органическом синтезе

Направление подготовки/ специальность	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химия и технология биологически активных веществ		
Специализация	Химия и технология биологически активных веществ		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)		Краснокутская Е.А.
Руководитель ООП		Хлебников А.И.
Преподаватель		Хлебников А.И..

2020 г.

1. Роль дисциплины «Экспериментальные и теоретические методы в тонком органическом синтезе» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Экспериментальные и теоретические методы в тонком органическом синтезе	3	ОПК(У)-3	Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с профилем подготовки	ОПК(У)-3.B2	Владеет опытом работы на современном оборудовании и приборах
				ОПК(У)-3.Y2	Умеет использовать современные приборы и методики для проведения испытаний
				ОПК(У)-3.32	Знает характеристики и особенности функционирования современного оборудования, используемого в тонком органическом синтезе
		ПК(У)-3	Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты	ПК(У)-3.B2	Владеет методами теоретических и типовых экспериментальных исследований и анализа полученных результатов
				ПК(У)-3.Y2	Умеет подбирать аппаратное оформление для проведения синтезов с использованием знаний о реакционной способности соединений и селективности синтетических методов
				ПК(У)-3.32	Знает принципы и достижения «зеленой химии», основные понятия стереохимии и стереоселективных синтетических методов

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Использовать основные знания в области органического синтеза в профессиональной деятельности и проводить теоретические и экспериментальные исследования.	ОПК(У)-3	Разделы 1, 2, 3	Опрос, Контрольная работа, Защита лабораторной работы
РД-2	Проводить необходимые расчеты, выбирать оборудование и проводить сборку установки для синтеза, использовать научно-техническую информацию в области органического синтеза.	ПК(У)-3	Разделы 1, 2, 3	Опрос, Защита лабораторной работы

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам

учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

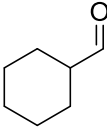
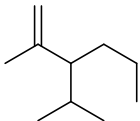
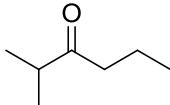
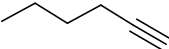
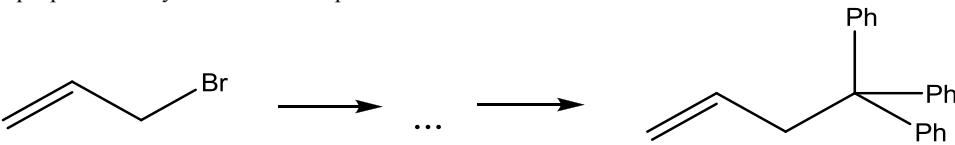
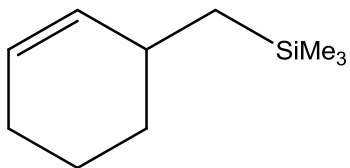
Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

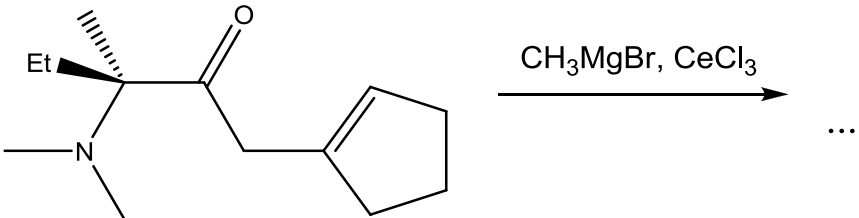
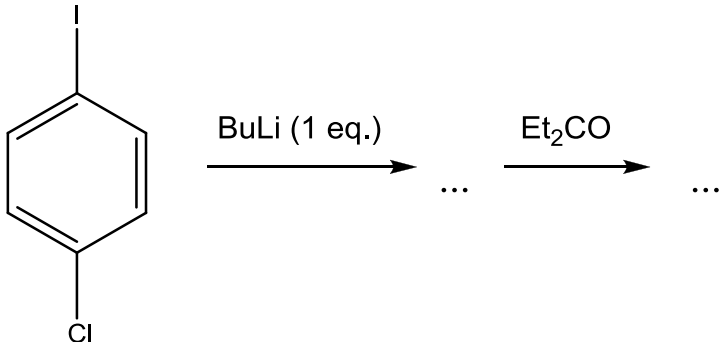
Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	1. Какие достоинства и недостатки имеют линейный и конвергентный подходы к планированию органического синтеза? 2. В чем состоит различие между понятиями «органическая реакция» и «синтетический метод»? 3. Из представленных ниже соединений укажите те, которые будут реагировать с метилмагнийбромидом в абсолютном эфире.  1  2  3  4  5 4. Меры по оказанию первой помощи при попадании концентрированного раствора щелочи на кожу. 5. В чем особенность получения аллиллития по сравнению с другими литийорганическими соединениями алифатического ряда? 6. Расположите следующие заместители в ряд по возрастанию старшинства в соответствии с правилами Кана-Ингольда-Прелога. а) OH; б) фенил; в) винил; г) о-толил; д) этинил.
2.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Запишите схему превращения с участием литийорганического соединения:  2. Предложите схему получения элементоорганического соединения через промежуточное образование реагента Гриньяра:  3. Изобразите структуру основного диастереомера, образующегося при взаимодействии карбонильного соединения с металлоорганическим реагентом:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<chem>CCCC[C@H](C)C(=O)CC</chem> $\xrightarrow{\text{PhMgBr}}$... 4. Предложите условия реакции, обеспечивающие высокий выход целевого продукта: <chem>CCC(=O)Cc1ccccc1</chem> $\longrightarrow$ <chem>CCC(C)(O)Cc1ccccc1</chem> 5. Дополните схему превращения, протекающего с участием литийорганического реагента. Какими факторами обусловлена региоселективность литиирования фурана? <chem>c1ccoc1</chem> $\longrightarrow$... $\longrightarrow$ <chem>CCOC(Cc1ccccc1)c2ccoc2</chem> 6. Предложите схему синтеза аллилового эфира из кетона: <chem>CCC(=O)CC</chem> $\longrightarrow$... $\longrightarrow$ <chem>CCC(=O)OCC=C</chem> 7. Дополните схему превращений с учетом преимущественного направления депротонирования исходного соединения: <chem>CCCC=C</chem> $\xrightarrow{\text{BuLi}}$... $\xrightarrow{\text{PhCHO}}$...

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		8. Какими факторами обусловлена асимметрическая индукция в следующем превращении? Изобразите структуру основного диастереомера, образующегося в ходе реакции.  9. Дополните схему превращений: 
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. В чем достоинство конвергентного подхода к планированию органического синтеза широкого ряда аналогичных соединений? 2. Что такое асимметрическая индукция? Приведите конкретный пример её проявления. 3. Какие условия можно использовать для селективного 1,2-присоединения реагента Гриньяра к α,β-ненасыщенным альдегидам и кетонам? 4. Каким способом можно повысить выход целевого продукта при взаимодействии алкилмагниибромида с легко енолизуемым альдегидом? 5. Сделайте ретросинтетический анализ получения третичного спирта из кетона. Укажите синтоны и их синтетические эквиваленты. 6. Какое металлоорганическое соединене является более основным: <i>n</i>-бутиллитий или <i>трет</i>-бутиллитий? Почему?
4.	Экзамен	Вопросы для подготовки к экзамену. 1). Классификация реакций в органической химии. 2). Линейный и конвергентный подходы в планировании органического синтеза. Каскадные реакции. Темплатный синтез. 3). Селективность органических реакций. Оптимизация классических и разработка новых синтетических методов. 4). Основы ретросинтетического анализа. Понятия синтона и синтетического эквивалента. 5). Основные принципы получения энантиомерно чистых соединений. 6). Влияние растворителей на протекание органических реакций. Классификация растворителей. 7). Виды катализа в органическом синтезе. Межфазный катализ. Металлокомплексные катализаторы.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		8). Литийорганические соединения, их стабильность в органических растворителях. Основность литийорганических соединений. 9). Реакции металлирования и обмена с участием литийорганических соединений. Факторы, влияющие на реакционную способность. 10). Методы получения и синтетические возможности реагентов Гриньяра. Депротонирование С-Н кислот под действием реагентов Гриньяра. Общие понятия о методах получения металлоорганических соединений различных классов и их синтетическом применении. 11). Ретросинтетический анализ процессов, протекающих с использованием реагентов Гриньяра. Применение соединений церия для повышения селективности образования С-С связей в реакциях с участием карбонильной группы. 12). Карбоновые кислоты и их производные в реакциях с карбанионами. Функциональные производные карбанионных реагентов. 13). Стереохимия нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Правило Крама. Правило Фелкина-Ана. Модель хелатирования.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Перед началом занятия обучающимся выдаются вопросы по теме занятия (темы всех занятий представлены в рейтинг-листе, который размещен на персональном сайте преподавателя). Выполнение задания рассчитано на 5-7 мин. Проверка правильности выполнения задания осуществляется на текущем занятии.
2.	Контрольная работа	Банк заданий для контрольных работ включает в себя задания, из которых формируются десять вариантов контрольной работы. Контрольная работа выполняется письменно. Бальная оценка приводится в рейтинг-листе.
3.	Защита лабораторной работы	Для защиты лабораторной работы представляется отчет, выполненный по установленной форме. Преподаватель проверяет правильность оформления отчета и задает вопросы, связанные с выполнением конкретной лабораторной работы.
4.	Экзамен	Экзамен является формой итоговой аттестации по дисциплине в соответствии с утвержденным учебным планом по ООП. Экзамен предназначен для проверки достижения установленных результатов обучения в соответствии с рабочей программой дисциплины. Экзамен проводится в тестовой форме во время сессии и включает ответы на 6 тестовых заданий.

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ 2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина «Экспериментальные и теоретические методы в тонком органическом синтезе» по направлению <u>18.04.01 Химическая технология</u>	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	32	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	64	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	152	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	216	час.
	F	0 - 54 баллов			6	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / не зачтено						

Результаты обучения по дисциплине:

РД-1	Использовать основные знания в области органического синтеза в профессиональной деятельности и проводить теоретические и экспериментальные исследования.
РД-2	Проводить необходимые расчеты, выбирать оборудование и проводить сборку установки для синтеза, использовать научно-техническую информацию в области органического синтеза.

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
ТК1	Выполнение и защита лабораторного практикума	2	26
ТК2	Контрольная работа	3	42
ТК3	Опрос	3	12
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01.09.2020	РД1 РД2	Лекция 1. Органический синтез – наука или искусство? Основные понятия органического синтеза.	2				ОСН 1	ЭР 1	
			Инструктаж по технике безопасности.	2					ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к выполнению ЛР 1		9				ЭР 1	
2	07.09.2020	РД1 РД2	Лабораторная работа 1. Полный синтез веществ природного происхождения. Анализ современных источников научно-технической информации.	2				ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к защите ЛР 1.		9				ЭР 1	
3	14.09.2020	РД1 РД3	Лекция 2. Основы стереохимии	2				ДОП 1	ЭР 1	
			Анализ ретросинтетических схем. Защита ЛР 1.	2		ТК1	12	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Чтение литературы по теме «Ретросинтетический анализ»		10				ЭР 1	
4	21.09.2020	РД1 РД2	Решение задач по теме «Ретросинтетический анализ»	2					ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Чтение литературы по теме «Основы стереохимии»		10				ЭР 1	
5	28.09.2020	РД1 РД2	Лекция 3. Металлоорганические соединения. Литийорганические и магниорганические реагенты в органическом синтезе.	2				ДОП 1	ЭР 1	
			Решение задач по теме «Стереохимия органических соединений».	2				ДОП 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Чтение литературы по теме «Металлоорганические соединения в органическом синтезе»		10			ДОП 1	ЭР 1	
6	05.10.2020	РД1 РД2	Опрос по теме «Основы стереохимии». Выбор металлоорганических реагентов при планировании синтезов	2		ТК3	4	ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к КР 1		12				ЭР 1	
7	12.10.2020	РД1 РД2	Лекция 4. Купратные реагенты в органическом синтезе. Ацетилены как эквиваленты ацетиленид-ионов.	2				ОСН 3 ДОП 2	ЭР 1	
			КР 1 «Металлоорганические соединения в органическом синтезе».	2		ТК2	14	ДОП 2	ЭР 1 ЭР 2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Поиск метода синтеза соединения с заданной структурой с использованием базы данных Reaxus.		11			ДОП 2	ЭР 1 ЭР 2	
8	19.10.2020	РД1 РД2	Решение задач по теме «Купратные реагенты в органическом синтезе»	2					ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к ЛР 2		10			ДОП 2	ЭР 1	
9	26.10.2020		Конференц-неделя 1							
			Консультации и сдача задолженностей						ЭР 1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1				30			
10	02.11.2020	РД1 РД2	Лекция 5. Взаимодействие карбонильных соединений с различными С-нуклеофилами	2					ЭР 1	
			Лабораторная работа 2. Стереоселективность присоединения нуклеофилов к карбонильным соединениям	2					ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к защите ЛР 2.		10				ЭР 1	
11	09.11. 2020	РД1 РД2	Продолжение и защита ЛР 2	2		ТК1	14	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Чтение литературы по теме «Взаимодействие С-нуклеофилов с карбонильными соединениями»		11				ЭР 1	
12	16.11. 2020	РД1 РД2	Лекция 6. Взаимодействие карбонильных соединений с различными С-нуклеофилами (продолжение)	2					ЭР 1 ЭР 3	
			Опрос по теме «Использование металлоорганических соединений в органическом синтезе». Семинар «Асимметрическая индукция в реакциях нуклеофилов с хиральными карбонильными соединениями»	2		ТК3	4		ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к КР 2		12				ЭР 1 ЭР 3	
13	23.11. 2020	РД1 РД2	КР 2 «Металлоорганические соединения как С-нуклеофилы в реакциях с карбонильной группой.	2		ТК2	14		ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Поиск метода синтеза соединения с заданной структурой с использованием литий- и магний-органических соединений (с применением базы данных Reaxys).		12				ЭР 1 ЭР 3	
14	30.11. 2020	РД1 РД2	Лекция 7. Основы использования онлайн-ресурсов при планировании синтезов сложных органических соединений	2					ЭР 2	
			Решение комплексных задач «Выбор оптимального металлоорганического реагента для достижения заданной селективности реакции»..	2					ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Поиск оптимальных путей синтеза с применением базы данных SciFinder. Подготовка к КР 3		10				ЭР 1	
15	07.12. 2020	РД1 РД2	Планирование синтезов с использованием возможностей онлайн-ресурсов Reaxys и SciFinder	2					ЭР 2	
16	14.12. 2020	РД1 РД2	Лекция 8. Основы использования онлайн-ресурсов при планировании синтезов сложных органических соединений (продолжение)	2				ДОП 1	ЭР 1	
			Опрос по теме «Базы данных Reaxys и SciFinder». Решение комплексных задач по теме «Разработка стратегий синтеза сложных органических молекул с использованием современных онлайн-ресурсов»	2		ТК3	4		ЭР 1	
17	21.12. 2020	РД1 РД2	КР 3 «Современные подходы к разработке стратегии синтеза сложного органического соединения».	2		ТК2	14		ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к экзамену.		16				ЭР 1	
18	28.12. 2020		Конференц-неделя 2							
			Подведение итогов курса							
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				80			
		РД1 РД2	Экзамен				20		ЭР 1	
			Общий объем работы по дисциплине	48	152		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного	Адрес ресурса
---------	-----------------------------------	---------	-----------------------	---------------

		ресурса (ЭР)		
ОСН 1	Племенков, В. В. Асимметрический органический синтез : учебное пособие / В. В. Племенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Казань : КФУ, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-00130-210-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147173 (дата обращения: 14.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР 1	Электронный курс «Методы органического синтеза» https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2019	
ОСН 2	Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 753 с. — ISBN 978-5-00101-761-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135517 (дата обращения: 14.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР 2	Сайт НОЦ «Химия в интересах устойчивого развития – Зеленая химия» www.greenchemistry.ru/ index.htm	
ОСН 3	Биометаллоорганическая химия : учебное пособие / под редакцией Ж. Жауэн ; перевод с английского В. П. Дядченко, К. В. Зайцева. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 505 с. — ISBN 978-5-00101-668-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151536 (дата обращения: 14.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР 3	Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb	
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 1	Ли, Джей Джек. Именные реакции. Механизмы органических реакций : пер. с англ. / Дж. Ли. — Москва: Бином ЛЗ, 2006. — 456 с.: ил.. — Библиогр. в тексте. — Именной указатель: с. 434-436. — Предм. указ.: с. 437-447.. — ISBN 5-94774-368-X. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C197255			
ДОП 2	Сайкс, Питер. Механизмы реакций в органической химии : пер. с англ. / П. Сайкс. — Москва: Химия, 1991. — 446 с.: ил.. — ISBN 5724501910. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C33541			

Составил:

«26» июня 2019 г.

 (Хлебников А.И.)

Согласовано:

Заведующий кафедрой-руководитель
НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)
«26» июня 2019 г.

 (Краснокутская Е.А.)