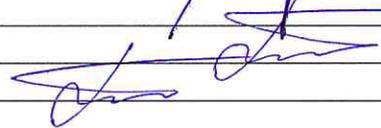


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

<b>Основы современного катализа</b>
-------------------------------------

Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа	Перспективные химические и биомедицинские технологии		
Специализация	Перспективные химические и биомедицинские технологии		
Уровень образования	высшее образование - / магистратура /		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Директор ИШХБМТ		М.Е. Трусова
Руководитель ООП Преподаватель		А.Н. Пестряков
		А.Н. Пестряков

2020 г.

### 1. Роль дисциплины «Основы современного катализа» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Основы современного катализа	3	ДПК (У)-1	Готовность к созданию химических соединений, материалов и изделий биомедицинского назначения и (или) их физико-химического анализа с учетом требований охраны здоровья и безопасности труда, защиты окружающей среды	ДПК (У)-1. В1	Владеет способностью расчета экспериментальной постановки газофазных и жидкофазных каталитических процессов
				ДПК (У)-1. У1	Умеет моделировать эксперимент, исходя из структуры и физико-химических свойств реагентов и катализаторов
				ДПК (У)-1. З1	Знает основные закономерности и механизмы каталитических процессов в газовой и жидкой средах, особенности гомогенного и гетерогенного катализа, основные способы оптимизации технологических параметров работы катализатора, основные причины дезактивации катализаторов

### 2. Показатели и методы оценивания

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
	Наименование			
РД-1	Применять знания об основных закономерностях и механизмах каталитических процессов в газовой и жидкой средах; особенностях гомогенного и гетерогенного катализа; основных способах оптимизации технологических параметров работы катализатора; основных причинах дезактивации катализаторов	ДПК (У)-1	Раздел 1. Основные представления о каталитических процессах	Посещение занятий Семинар Коллоквиум Тест Экзамен
РД-2	Моделировать эксперимент, исходя из структуры и физико-химических свойств реагентов и катализаторов, контролировать технологические параметры изучаемых процессов, уметь пользоваться справочной литературой	ДПК (У)-1	Раздел 2. Гомогенный катализ.	Посещение занятий Семинар Коллоквиум Тест Экзамен
РД-3	Выполнять расчеты экспериментальной постановки газофазных и жидкофазных каталитических процессов, комплексный анализ полученных результатов	ДПК (У)-1	Раздел 3. Гетерогенный катализ	Посещение занятий Семинар Коллоквиум Тест Экзамен

### 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.	Семинар	Примеры вопросов: 1. Дать определение понятиям «катализ» и «катализатор». 2. Типы каталитических реакций, их достоинства и недостатки. 3. В чем главное отличие кислотно-основного катализа от окислительно-восстановительного?
2.	Коллоквиум	Примеры вопросов: 1. Что такое энергия активации? В какое уравнение она входит? 2. Примеры гомогенно-каталитических процессов 3. Дать определение понятия «адсорбция». Виды адсорбции и их особенности.
3.	Тест	Примеры тестовых заданий: На какие кинетические и энергетические параметры влияет катализатор? 1. Энергия активации. 2. Тепловой эффект реакции 3. Обратимость процесса
4.	Экзамен	Примеры вопросов к экзамену: 1. Особенности ферментативного катализа. 2. Основные причины дезактивации катализаторов. 3. Основные положения мультиплетной теории Баландина

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Семинар	Семинар проводится в виде устного обсуждения по теме определённой преподавателем. На семинаре могут обсуждаться проблемные ситуации, кейсы. Критерии оценки включают глубину и полноту ответов на вопросы, способность принимать решение и обосновывать свое мнение в проблемных ситуациях, комплексный подход к решению кейсов.
2.	Коллоквиум	Коллоквиум проводится в виде устного собеседования по темам определённым преподавателем. На коллоквиуме могут обсуждаться проблемные ситуации. Критерии оценки включают глубину и полноту ответов на вопросы, способность принимать решение и обосновывать свое мнение в проблемных ситуациях.
3.	Тест	Осуществляется в виде тестовых заданий с выбором одного варианта ответа. Оценивается количество верных ответов в соответствии с весом (сложностью) каждого конкретного задания.
4.	Экзамен	По итогам освоения курса проводится экзамен в устной форме. В ходе экзамена студент индивидуально получает билет с тремя вопросами по всем разделам курса. На подготовку дается

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		20 минут после чего студент устно отвечает по вопросам (допускается ведение записи и подготовка опорного текста для ответов). Критерии оценки включают качество и полноту ответа на вопросы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**2020/2021 учебный год**

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Основы современного катализа»</i> по направлению <u>18.04.01 «Химическая технология»</u>	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	24	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия		час.
	C	70 – 79 баллов		<b>Всего ауд. работа</b>	32	<b>час.</b>
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		СРС	76	час.
	E	55 – 64 баллов		<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>час.</b>
Зачтено	P	55 - 100 баллов			3	зе.
Неудовлетвори тельно/ незачтено	F	0 - 54 баллов				

**Результаты обучения по дисциплине:**

РД1.	Применять знания об основных закономерностях и механизмах каталитических процессов в газовой и жидкой средах; особенностях гомогенного и гетерогенного катализа; основных способах оптимизации технологических параметров работы катализатора; основных причинах дезактивации катализаторов.
РД2.	Моделировать эксперимент, исходя из структуры и физико-химических свойств реагентов и катализаторов, контролировать технологические параметры изучаемых процессов, уметь пользоваться справочной литературой
РД3	Выполнять расчеты экспериментальной постановки газофазных и жидкофазных каталитических процессов, комплексный анализ полученных результатов

**Оценочные мероприятия:**

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>Текущий контроль:</b>			<b>80</b>
<b>П</b>	Посещение занятий	4	8
<b>ТК1</b>	Семинар	12	24
<b>ТК2</b>	Коллоквиум	1	28
<b>ТК3</b>	Тест	1	20
<b>Промежуточная аттестация:</b>			<b>20</b>
<b>ПА1</b>	Экзамен	1	20
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>

**Дополнительные баллы**

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>ДП1</b>	Выступление на конференции/Публикация (по выбору студента)	1	5
<b>ДП2</b>	Выступление с докладом по выбранной теме	1	5
<b>ИТОГО</b>			<b>10</b>

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	Видеоресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10		РД1	Практическое занятие 1. Общие требования к катализаторам. Основные принципы подбора катализаторов.	2		ТК1	2	ДОП 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с литературой по теме лекции, подготовка к практическим занятиям		4,5				ОСН 1,2	
10		РД-1	Практическое занятие 2. Кинетические параметры каталитических процессов	2		ТК1	2	ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с литературой по теме лекции, подготовка к практическим занятиям		4,5					
11		РД-2	Лекция 1. <i>Физико-химические основы катализа.</i>	2		П	2	ОСН 1,2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с литературой по теме лекции, подготовка к практическим занятиям		4,5					
11		РД-1	Практическое занятие 3. Каталитический эксперимент. Современный подход.	2		ТК1	2	ОСН 3 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с литературой по теме лекции, подготовка к практическим занятиям		4,5				ДОП 2	
12		РД-3	Практическое занятие 4. Характеристика гомогенно-каталитических процессов и катализаторов.	2		ТК1	2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к коллоквиуму		4,5					
12		РД-1	Практическое занятие 5. Гомогенный катализ в процессах полимеризации	2		ТК1	2	ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с литературой по теме лекции, подготовка к практическим занятиям		4,5					
13		РД-3	Лекция 2. <i>Особенности гомогенного катализа. Области применения гомогенно-каталитических процессов. Основные требования к гомогенным катализаторам. Основы ферментативного катализа.</i>	2		П	2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с литературой по теме лекции, подготовка к практическим занятиям		4,5					
13		РД-2	Практическое занятие 6. Современные представления о природе активных центров гетерогенных катализаторов	2		ТК1	2	ДОП 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к коллоквиуму		6,5					
14		РД-2	Практическое занятие 7. Технологические параметры гетерогенно-каталитических процессов.	2		ТК1	2	ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с литературой по теме лекции, подготовка к практическим занятиям		4,5					
14		РД-3	Практическое занятие 8. Кислотно-основные каталитические процессы и катализаторы.	2		ТК1	2	ОСН 3 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с литературой по теме лекции, подготовка к практическим занятиям		4,5					
15		РД-3	Лекция 3. <i>Основы гетерогенного катализа. Каталитические процессы основного и тонкого органического синтеза. Экологический катализ. Основные требования к гетерогенным катализаторам.</i>	2		П	2	ОСН 1,3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с литературой по теме лекции, подготовка к практическим занятиям, подготовка реферата		4,5					
15		РД-3	Практическое занятие 9. Окислительно-восстановительные каталитические процессы и катализаторы.	2		ТК1	2	ДОП 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: работа с литературой по теме лекции, подготовка к практическим занятиям		4,5					
16		РД-3	Практическое занятие 10. Структурные методы исследования катализаторов (электронная микроскопия, порометрия, адсорбция)	2		ТК1	2	ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с литературой по теме лекции, подготовка к практическим занятиям		4,5					
16		РД-3	Практическое занятие 11. Практическое применение методов исследования химического состава и электронного состояния активных центров гетерогенных катализаторов (РФЭС, РФА, EXAFS, ИК- и УФ-спектроскопия)	2		ТК1	2	ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с литературой по теме лекции, подготовка к практическим занятиям		4,5					
17		РД-3	Лекция 4. Физико-химические методы исследования гетерогенных катализаторов: Электронная микроскопия, Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, ИК и УФ-спектроскопия, EXAFS, адсорбционные методы.	2		П	2	ОСН 2,3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с литературой по теме лекции, подготовка к практическим занятиям		4,5					
17		РД-3	Практическое занятие 12. Современные катализаторы нефтехимических процессов	2		ТК1	2	ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к коллоквиуму		6,5					
18		РД-1, РД-2, РД-3	<b>Конференц-неделя 2</b>							
			Коллоквиум			ТК2	28			
			Тест			ТК3	20			
			Выступление на конференции/Публикация (по выбору студента)			ДП1	5			
			Выступление с докладом по выбранной теме			ДП2	5			
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>	32	76		80			
			<b>Экзамен</b>			ПА2	20			
			<b>Общий объем работы по дисциплине</b>	32	76		<b>100</b>			

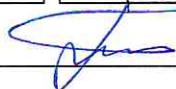
#### Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Крылов О. В. Гетерогенный катализ: учебное пособие. — Москва: Академкнига, 2004. — 679 с.	ЭР 1	Горлушко Д. А. Катализ и технология катализаторов: электронный курс [Электронный ресурс] / НИ ТПУ, ИПР. — Томск: ТПУ Moodle, 2014.	Схема доступа: <a href="http://design.lms.tpu.ru/course/info.php?id=126">http://design.lms.tpu.ru/course/info.php?id=126</a>
ОСН 2	Сибаров Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы: учебное пособие / Д. А. Сибаров, Д. А. Смирнова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2158-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102250">https://e.lanbook.com/book/102250</a> (дата обращения: 18.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР2	База данных Web of Science	<a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a>

ОСН 3	Чоркендорф, И. Современный катализ и химическая кинетика: Учебное пособие. – 2. – Долгопрудный: Издательский дом "Интеллект", 2013. – 504 с. Схема доступа: <a href="http://new.znaniium.com/go.php?id=516597">http://new.znaniium.com/go.php?id=516597</a> (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР3	База данных Scopus	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
№ (код)	<b>Дополнительная учебная литература (ДОП)</b>	№ (код)	<b>Название электронного ресурса (ЭР)</b>	Адрес ресурса
ДОП 1	Коробочкин, В. В. Технология катализаторов. В 2-х частях. Часть 1. Методы приготовления катализаторов : учебное пособие / В. В. Коробочкин, Д. А. Горлушко. – Томск : Изд-во ТПУ, 2013. – URL: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m395.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m395.pdf</a> (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: в корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.	ЭР4	Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	<a href="https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb">https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb</a>
ДОП 2	Коробочкин, В. В. Технология катализаторов В 2-х частях. Часть 2. Технологические схемы приготовления промышленных катализаторов : учебное пособие / В. В. Коробочкин, Д. А. Горлушко. – Томск : Изд-во ТПУ, 2013. – URL: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m396.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m396.pdf</a> (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: в корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.			
ДОП 3	Кравцов А. В. Теоретические основы каталитических процессов переработки нефти и газа: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Кравцов, Е. Н. Ивашкина, Е. М. Юрьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf, 1.3 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 144 с.— Схема доступа: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m308.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m308.pdf</a> (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.			

Составил:

«26»  2020 г.

 А.Н.Пестряков

Согласовано:

Директор ИШХБМТ  
«28»  2020 г.

 М.Е. Трусова