МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Химико-технологический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Химико-технологический факультет

Декан Шишкин Е.В.
02.07.2021 г.

Катализ в химии и химической технологии

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Технология органического и нефтехимического синтеза**

Учебный план Направление 18.03.01 Химическая технология

Профиль **Химическая технология полимеров**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 7

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**7(4.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48.25	48.25	48.25	48.25
Сам. работа	95.75	95.75	95.75	95.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Латышова Снежана Евгеньевна кхн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Катализ в химии и химической технологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология

Профиль: Химическая технология полимеров

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Технология органического и нефтехимического синтеза

29.06.2021 номер протокола 10 2021 г.
Зав. кафедрой Попов Юрий Васильевич

СОГЛАСОВАНО:
Химико-технологический факультет
Председатель НМС факультета: Шишкин Е.В.

Протокол заседания НМС от
02.07.2021 г. № 11

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью преподавания данной дисциплины является формирование у студентов базовые знания о научных и инженерных основах современного катализа для успешного решения задач при дальнейшей профессиональной деятельности. Обращается внимание студентов на возможность и необходимость обоснованного выбора катализаторов и каталитических систем на основе экспериментальных исследований и изучения научно-технической литературы, а также требований, предъявляемых процессом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы химической технологии органического синтеза
2.1.2	Процессы и аппараты химической технологии
2.1.3	Материалы для химико-технологических производств
2.1.4	Органическая химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Производственная практика: Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

ОПК-4.7: Знает основные теории каталитических процессов, основы химического поведения и типы катализаторов, наиболее важные направления практического использования катализаторов в чяимической технологии

Результаты обучения: Результат освоения дисциплины: студент знает основные теории каталитических процессов, основы химического поведения и типы катализаторов, наиболее важные направления практического использования катализаторов в химической технологии

ОПК-4.8: Умеет использовать полученные знания о каталитических системах в практической деятельностьи

Результаты обучения: Результат освоения дисциплины: студент умеет использовать полученные знания о каталитических системах при написании выпускной квалификационной работы

ОПК-4.9: Владеет современными методами исследования катализаторов и их применением в химической технологии

Результаты обучения: Результат освоения дисциплины: студент владеет современными методами исследования катализаторов и их применением в химической технологии

ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

ОПК-5.9: Владеет современными методами исследования катализаторов и их применением в химической технологии

Результаты обучения: Результат освоения дисциплины: студент владеет современными методами исследования катализаторов и их применением в химической технологии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	Феноменология катализа. /Тема/	7	0	
1.1.1	Определение катализа и катализатора. /Лек/	7	2	З, Реф
1.1.2	Термодинамический аспект действия катализаторов. Принцип каталитического действия. /Лек/	7	2	З, Реф
1.1.3	Подготовка к практическому занятию /Ср/	7	2	З, Реф
1.1.4	Сравнение некаталитических и каталитических процессов на основе анализа термодинамики и кинетики /Пр/	7	2	З, Реф
1.1.5	Классификация катализаторов и каталитических реакций. История катализа. /Лек/	7	2	З, Реф
1.1.6	Возникновение понятия катализа, первые каталитические реакции. /Лек/	7	2	З, Реф
1.1.7	Рассмотрение и анализ современных каталитических процессов нефтехимического синтеза /Пр/	7	4	З, Реф
1.1.8	Сложные каталитические системы на основе оксидных материалов. Нанесенные катализаторы. Структура и свойства дисперсных металлических частиц. /Лек/	7	2	З, Реф

1.1.9	Подготовка к текущему контролю /Ср/	7	11	З, Реф
1.1.10	Особенности наноразмерных частиц, отличия свойств от объемных материалов. Функции и типы носителя. /Лек/	7	2	З, Реф
1.1.11	Приготовление, модификация и промотирование ката-лизаторов. Регенерация катализаторов /Пр/	7	2	З, Реф
1.1.12	Принципы выбора носителя. Способы стабилизации наночастиц. /Лек/	7	2	З, Реф
1.1.13	Общие принципы приготовления катализаторов. Общие подходы к синтезу каталитических систем. Влияние условий приготовления на физико-химические свойства металлических катализаторов. /Лек/	7	2	З, Реф
1.1.14	Подготовка к текущему контролю /Ср/	7	8	З, Реф
1.1.15	Особенности формирования текстуры и поверхностных свойств. Методы синтеза оксидных систем, металлических катализаторов (осаждение, соосаждение, золь-гель и др.). Способы нанесения активного компонента на носитель (методы пропитки, осаждения, ионный обмен и др.). /Лек/	7	2	З, Реф
1.2	Теории катализа и их развитие /Тема/	7	0	
1.2.1	Ранние теории катализа. Теория промежуточных соединений. /Лек/	7	2	З, Реф
1.2.2	Теория активных центров Тейлора. Мультиплетная теория Баландина. /Лек/	7	2	З, Реф
1.2.3	Теория активных ансамблей Кобозева. Вклад в теорию катализа Рогинского, Борескова, Волькенштейна. Основные особенности катализа и значение размерных явлений. /Лек/	7	2	З, Реф
1.2.4	Подготовка к практическому занятию /Ср/	7	2	З, Реф
1.2.5	Механизмы и кинетика гомогенных каталитических реакций /Пр/	7	2	З, Реф
1.2.6	Механизмы и кинетика гомогенных каталитических ре-акций /Пр/	7	2	З, Реф
1.2.7	Структурная чувствительность, правило Борескова, зависимость активности от размера частиц. Основные механизмы каталитических реакций. Каталитический цикл. /Лек/	7	2	З, Реф
1.2.8	Подготовка к текущему контролю /Ср/	7	8	З, Реф
1.3	Промышленные катализаторы. /Тема/	7	0	
1.3.1	Промышленные катализаторы. Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам. /Лек/	7	2	З, Реф
1.3.2	Каталитические свойства ферментов. Механизм и кинетика ферментативного катализа /Пр/	7	2	З, Реф
1.3.3	Характеристики промышленных катализаторов. Примеры промышленных катализаторов и реакций с их участием. /Лек/	7	2	З, Реф
1.3.4	Рассмотрение и анализ современных каталитических процессов органического синтеза /Пр/	7	2	З, Реф
1.3.5	Массивные катализаторы и их особенности. Оксидные катализаторы, металлические черни, скелетные катализаторы. Никель Ренея. Полиметал-лические катализаторы (смешанные катализаторы, сплавы. /Лек/	7	2	З, Реф
1.3.6	Подготовка к практическому занятию /Ср/	7	4	З, Реф
1.3.7	Подготовка реферата /Ср/	7	60.75	З, Реф
2	**Раздел 2. Промежуточная аттестация**			
2.1	Зачет /Тема/	7	0	
2.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	7	0.25	З

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья
ОПК-4.7: Знает основные теории каталичтических процессов, основы каталитического поведения и типы катализаторов,наиболее важные направления практического использования катализаторов в химической технологии.
Результаты обучения ОПК-4.7: студент знает основные теории каталитических процессов, основы химического поведения и типы катализаторов, наиболее важные направления практического использования катализаторов в химической технологии
ОПК-4.8: Умеет использовать полученные знания о каталитических системах при написании выпускной

квалификационной работы
Результаты обучения ОПК-4.8: студент умеет использовать полученные знания о каталитических системах при написании выпускной квалификационной работы
ОПК-4.8: Владеет современными методами исследования катализаторов и их применением в химической технологии
Результаты обучения ОПК-4.8: Студент владеет современными методами исследования катализаторов и их применением в химической технологии
ОПК-5:Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике,проводить наблюдения и измерения с учетом техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.
ОПК 5.9: Владеет современными методами исследования катализаторов и их применением в химической технологии
Результаты обучения ОПК-5.9: студент владеет современными методами исследования катализаторов и их применением в химической технологии.
Оценочное средство "Реферат" - конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий, она оформляется в письменном виде на листах формата А4 с титульным листом.
Шкала оценивания:
18-20 баллов / реферат выполнен на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% задач): полные, последовательные, гра-мотные, логически излагаемые ответы, свободное владение материалом. /
14-17 балла / реферат выполнена на хорошем уровне (правильные ответы даны на 76-89% задач): последовательные, логические ответы, без существенных неточностей. /
10-13 балл / реферат выполнен на удовлетворительном уровне (правильные ответы даны на 60-75% задач): наруше-ние последовательности, ошибки и затруднения при изложении материала. /
0-9 баллов / реферат выполнен на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60% задач) /
Примерные темы рефератов:
1. Основы катализа и технологии производства стирола
2. Основы катализа и технологии совместного синтеза пропиленоксида и стирола
3. Основы катализа и технологии совместного синтеза уксусной кислоты и уксусного ан-гидрида
4. Основы катализа и технологии производства циклогексана из бензола
5. Основы катализа и технологии гидратации ацетилена
6. Основы катализа и технологии производства акриловой кислоты
7. Основы катализа и технологии производства винилхлорида из ацетилена
8. Основы катализа и технологии производства изопропилбензола
9. Основы катализа и технологии производства метанола
10. Основы катализа и технологии производства ацетальдегида из этилена
11. Основы катализа и технологии производства синтеза винилхлорида из этилена и хло-ра
12. Основы катализа и технологии производства хлорметана
13. Основы катализа и технологии производства метакриловой кислоты
14. Основы катализа и технологии фторирования
15. Основы катализа и технологии производства изопрена
16. Основы катализа и технологии производства циклогексанола и фенола
17. Основы катализа и технологии окисления парафина
18. Основы катализа и технологии производства адипиновой кислоты из циклогексанона
19. Основы катализа и технологии окисления парафина
20. Основы катализа и технологии окисления пропилена в акролеин
21. Основы катализа и технологии производства диэтилового эфира из этанола
Оценочное средство "зачет" итоговая форма оценки знаний, проводящаяся во время зачетной недели.
Шкала оценивания:
36-40 баллов / Ответ дан на высшем уровне (правильные ответы даны на 94-100% вопросов): полное изложение программного материала, последовательные, грамотные, логически излагаемые ответы, свободное владение материалом. /
31-35 баллов / Ответ дан на высоком уровне (правильные ответы даны на 86-93% вопросов): грамотное, последовательное, логическое изложение программного материала, без существенных неточностей. /
26-30 баллов / Ответ дан на среднем уровне (правильные ответы даны на 77-85% вопросов): правильное изложение основного материала, нарушение логической последовательности, недостаточно правильные формулировки. /
15-25 баллов / Ответ дан на низком уровне (правильные ответы даны на 60-76% вопросов): изложение основного материала с нарушением логической последовательности, ошибочные формулировки. /
0-14 / Ответ дан на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60% вопросов)/
Вопросы к зачету:
1. Роль катализаторов в химической промышленности.
2. Методы получения катализаторов.
Показатели каталитических свойств: а) специфичность действия катализаторов, б) каталитиче-ская активность, в) стабильность.
3. Влияние прочности химических связей на протекание реакции.
4. Понятие свободной энергии связей.
5. Возможность протекания химических реакций. Энергия активации. В чем заключается дей-ствие катализатора.
7. Основные характерные черты теории катализа.
8. Определение катализатора. Положительный и отрицательный катализ.
9. Гомогенный катализ, определение, реакции, относящиеся к гомогенному катализу.
10. Гетерогенный катализ.
11. Гетерогенно-гомогенный катализ.
12. Промоторы и активаторы.

13. Каталитические яды. Модифицирующие добавки. Носители.
14. Классификация каталитических процессов по механизму действия катализаторов.
15. Окислительно-восстановительные процессы и катализаторы, используемые для этих процессов.
16. Кислотно-основные реакции и катализаторы, используемые для этих процессов.
17. Первые биокаталитические процессы. Первые реакции, протекающие при участии небиологических катализаторов (получение серной кислоты). Какие процессы наблюдали К. Шееле и Дж. Остин.
18. Первые работы по катализу в России.
19. Идеи, сформулированные Фарадеем, Берцеллиусом. Разработки Оствальда и Сабатье.
20. Важнейшие достижения в промышленном катализе Ипатьева, Габера и Лебедева.
21. Теории катализа. Теория промежуточных соединений.
22. Теории катализа. Адсорбционные теории катализа.
23. Теории катализа. Теория поверхностных промежуточных соединений.
24. Цепная теория катализа
25. Мультиплетная теория катализа.
26. Теория активных ансамблей.
27. Электронная теория катализа.
28. Кислотно-основный катализ. Процессы, относящиеся к этому типу катализа. Механизм.
29. Две теории кислот и оснований Бренстеда, Лоури и Льюиса.
30. Вывод уравнения константы скорости кислотно-основного катализа.
31. Уравнение диссоциации кислот и оснований, константа диссоциации кислот и оснований. Активность катализатора.
32. Электрофильный катализ. Сущность катализа. Электрофильные катализаторы. Реакции электрофильного катализа на примере каталитического хлорирования этилена в присутствии $FeCl_3$.
33. Катализ комплексами переходных металлов.
34. Ферментативный катализ. Примеры реакций.
35. Отличительные особенности ферментативного катализа.
36. Уравнение Михаэлиса и Ментен. Механизм образования и распада комплекса между ферментом и субстратом. Константа Михаэлиса.
37. Четыре типа специфичности действия ферментов.
38. Механизм действия ферментов. Применение ферментов.
39. Стадии гетерогенного катализа.
40. Адсорбция в гетерогенном катализе. Определение.
42. Уравнение адсорбции Гиббса. Три частных случая уравнения адсорбции. Уравнение Генри и Фрейндлиха.
43. Теория изотерм адсорбции Ленгмюра. Уравнение изотермы Ленгмюра.
44. Химическая адсорбция. Определение.
45. Логарифмическая изотерма Темкина, Фрумкина и Шлыгина. Формула Френкеля.
46. Скорость хемосорбции.
47. Десорбция, определение. Скорость десорбции на однородной поверхности. Скорость моно-молекулярной десорбции.
48. Процессы диффузии в гетерогенном катализе. Внешнедиффузионные и внутридиффузионные области. Критерии внешнедиффузионной области. Критерии внутридиффузионной обла-сти.
49. Природа действия катализаторов. Равновесное распределение энергии в системе. Выражение для константы равновесия. Скорость реакции.
50. Свободная энергия активации, энтальпия активации. Зависимость энергии скорости химической реакции от энергии активации и энтропии. Влияние катализатора на энтропийный фактор.
51. Неравновесное распределение энергии в системе. Влияние катализатора.
52. Пористость и удельная поверхность гетерогенных катализаторов. Корпускулярные и губчатые структуры пористых тел. Разделение структур по размерам пор. Требования к пористости и удельной поверхности катализаторов.
53. Методы исследования пористой структуры катализаторов. Определение удельной поверхности катализаторов. Методы определения удельной поверхности. Определение размера пор. Исследование методом электронной микроскопии. Рентгенофазовый анализ катализаторов. Термогравиметрический анализ катализаторов.
54. Требования к гетерогенным катализаторам
55. Технологические характеристики гетерогенных катализаторов. Активность катализатора, определение, выражение. Причины снижения активности. Механизмы отравления катализато-ров. Понятия «отравление» и «блокировка». Обратимое и необратимое отравление. Приемы уменьшения отравления. Удельная активность катализатора.
56. Температура зажигания катализатора. Селективность катализатора. Пористость катализатора. Механическая прочность. Термическая стабильность. Оптимальные гидродинамические характеристики.
57. Определение активности катализаторов:
- Статический метод, методика, преимущества и недостатки.
- Проточный метод в режиме идеального вытеснения, характеристики, преимущества и недостатки.
- Дифференциальный метод
- Проточный метод в режиме идеального смешения. Схема установки, преимущества, недостатки.
58. Определение механической прочности катализатора. Методы определения истирания ката-лизатора. Степень истирания.
59. Методы приготовления гетерогенных катализаторов. Методы получения катализаторов. Исходные вещества для приготовления катализаторов.
60. Научные основы приготовления гетерогенных катализаторов. Первый, второй и третий этапы развития научных основ приготовления катализаторов. Основные направления и задачи в исследованиях по катализу.
61. Получение катализаторов методом осаждения. Схема получения оксидов методом осаждения. Различные способы осаждения: метод осаждения из гомогенной среды, осаждение при переменном и постоянном значении pH.

62. «Старение» осадков. Формование катализаторов. Сушка катализаторов.
63. Получение катализаторов методом нанесения. Требования, предъявляемые к носителям. Преимущества метода нанесения. Стадии метода нанесения.-Пропиточный метод нанесения, достоинства и недостатки.
64. Получение катализаторов механическим смешением компонентов.
65. Получение катализаторов методом плавления.
66. Модифицирование катализаторов

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Уго Р.	Аспекты гомогенного катализа	М.: Мир, 1973	
Л.2	Ашмор П.	Катализ и ингибирование химических реакций	М.: Мир, 1966	
Л.3	Баландин А. А.	Мультиплетная теория катализа. В 3 ч.	М.: Изд-во Моск. ун-та, 1963	
Л.4	Баландин А. А.	Энергетические факторы в катализе	М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964	
Л.5	Войцеховский Б. В., Корма А., Печуро Н. С.	Каталитический крекинг: Катализаторы, химия, кинетика	М.: Химия, 1990	
Л.6	Иванов. хим.-технолог. ин-т	Вопросы кинетики и катализа: Кинетика и катализ процессов с участием молекулярного водорода: межвуз. сб. науч. тр.	Иваново: Иванов. хим.-технолог. ин-т, 1985	
Л.7	Иванов. хим.-технолог. ин-т	Вопросы кинетики и катализа: Механизм и кинетика формирования катализатора: межвуз. сб. науч. тр.	Иваново: Иванов. хим.-технолог. ин-т, 1986	
Л.8	Иванов. хим.-технол. ин-т	Вопросы кинетики и катализа: Формирование катализаторов при прокаливании и восстановлении: межвуз. сб. науч. тр.	Иваново: Иванов. хим.-технолог. ин-т, 1987	
Л.9	Иванов. хим.-технолог. ин-т	Вопросы кинетики и катализа: Химические основы формирования катализаторов: межвуз. сб. науч. тр.	Иваново: Иванов. хим.-технолог. ин-т, 1988	
Л.10	Иванский В. И.	Катализ в органической химии: учеб. пособие	Л.: [б. и.], 1985	
Л.11	Иоффе И. И., Решетов В. А., Добротворский А. М.	Гетерогенный катализ: Физико-химические основы	Л.: Химия, 1985	
Л.12	Попова Н. М.	Катализаторы очистки газовых выбросов промышленных производств	М.: Химия, 1991	
Л.13	Танабе К.	Катализаторы и каталитические процессы	М.: Мир, 1993	
Л.14	Мухленов И. П., Добкина Е. И., Дерюжкина В. И., Сороко В. Е.	Технология катализаторов	Л.: Химия, 1989	
Л.15	Панченков Г. М.	Кинетика и катализ: сб. ст.	Л.: Химия, 1967	
Л.16	Панченков Г. М.	Кинетика каталитических процессов: сб. ст.	М.: Химия, 1969	
Л.17	Панченков Г. М., Лебедев В. П.	Химическая кинетика и катализ: учеб. пособие	Москва: Химия, 1974	
Л.18	Панченков Г. М., Лебедев В. П.	Химическая кинетика и катализ: учеб. пособие для ун-тов и хим.-технолог. вузов	М.: МГУ, 1961	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Файловое хранилище ВолгГТУ http://library.vstu.ru/
Э2	Ресурсы библиотеки ВолгГТУ http://techlibrary.ru/
Э3	Электронная техническая библиотека http://dump.vstu.ru/
Э4	Электронная информационно-образовательная среда университета, https://eos2.vstu.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MicrosoftOfficePowerPoint 2007 - программа для создания презентаций
6.3.1.2	MicrosoftOfficeExcel 2007 - табличный процессор
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC - бесплатное решение для просмотра файлов PD

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ) http://library.vstu.ru/sci-nci

6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, https://eos2.vstu.ru/
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и проме-жуточной аттестации / учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор /
7.2	Аудитория для проведения практических занятий / учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета /
7.3	ГУК -435 аудитория для самостоятельной работы обучающихся / учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета /

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по дисциплине "Катализ в химии и химической технологии" регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины "Катализ в химии и химической технологии" (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса "Катализ в химии и химической технологии" основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины "Катализ в химии и химической технологии". Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента,включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоро-вья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление ауди-торий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.