


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры физической
химии и химической экологии,
протокол №11 от «01» июня 2018 г.
Зав. кафедрой  /Мустафин А.Г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета

 .Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Кинетика радикальных реакций

Вариативная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)



04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки

Физическая химия

Физическая химия с углубленным изучением английского языка

Квалификация
бакалавр

| | |
|--|---|
| Разработчики (составители) профессор, д.х.н., профессор доцент, к.х.н., доцент |  /Зимин Ю.С.  И.В. |
|--|---|

Для приема: 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составители:

проф., д.х.н., проф. кафедры физической химии и химической экологии Зимин Ю.С.

доц., к.х.н., доц. кафедры физической химии и химической экологии Сафарова И.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол от «01» июня 2018 г. № 11.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины), приняты на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол № 6 от «22» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой  Мустафин А.Г.

Список документов и материалов

| | |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных спланируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы | 5 |
| 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) | 5 |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине | 6 |
| 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | 6 |
| 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | 15 |
| 4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости) | 20 |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 20 |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 20 |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины | 21 |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 21 |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Результаты обучения | | Формируемая компетенция (с указанием кода) | Примечание |
|---------------------|---|---|------------|
| Знания | Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин | ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач | |
| | Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ | ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | |
| | Знать: основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов. | ПК-1 способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам | |
| | Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ | ПК-2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | |
| Умения | Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам | ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач | |

| | | | |
|---------------------------------------|---|---|--|
| | Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам | ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | |
| | Уметь: выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений | ПК-1 способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам | |
| | Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры | ПК-2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | |
| Владения (навыки / опыт деятельности) | Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам | ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач | |
| | Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов | ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | |
| | Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам | ПК-1 способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам | |
| | Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | ПК-2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | |

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Кинетика радикальных реакций» относится к вариативной части образовательной программы.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

Цели изучения дисциплины: формирование у студентов ясных представлений о месте данного класса реакций среди фундаментальных знаний в области современной химии и о роли этих реакций в промышленности, технике и технологии; приобретение комплекса знаний, навыков и умений, необходимых для решения фундаментальных и прикладных задач в области химии радикальных реакций.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения дисциплины физическая химия.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|------------------------------|---|--|---|---|--|
| | | 2 («Неудовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| Первый этап (уровень) | Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин | Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии | Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках | Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин | Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин |
| Второй этап (уровень) | Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых хи- | Не умеет | Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых | Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществ- | Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных |

| | | | | | |
|-----------------------|---|------------|---|---|---|
| | мических дисциплин | | в рамках базовых химических дисциплин | ления таких процессов | химических дисциплин |
| | Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам | Не умеет | Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии | Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов химии | Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии |
| Третий этап (уровень) | Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам | Не владеет | Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам | Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала | Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам |

Код и формулировка компетенции

ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|------------------------------|---|--|--|--|---|
| | | 2 («Неудовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| Первый этап (уровень) | Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ | Затрудняется в выборе метода получения, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению резуль- | Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопас- | Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ни- | Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при ра- |

| | | | | | |
|-----------------------|---|------------------------------|---|---|---|
| | | татов эксперимента и норм ТБ | ного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента | ми, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности | боте с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента |
| Второй этап (уровень) | Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам | Не умеет | Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента | Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний | Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями |
| Третий этап (уровень) | Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов | Не владеет | Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ | Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов | Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов |

Код и формулировка компетенции

ПК- 1 способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|------------------------------|---|---|---|--|--|
| | | 2 («Неудовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| Первый этап (уровень) | Знать: основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов. | Фрагментарные представления о методах работы в лаборатории | Неполные представления об основных приемах и методах работы в лаборатории | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов. | Сформированные систематические знания о методах синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов. |
| Второй этап (уровень) | Уметь: выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений | Фрагментарное умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам | В целом успешное, но не систематическое умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам | В целом успешное умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам, но отдельные операции вызывают затруднения | Успешное и систематическое умение выполнять стандартные лабораторные операции. |
| Третий этап (уровень) | Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам | Фрагментарное владение навыками работы на стандартном оборудовании | Владение навыками работы на стандартном оборудовании | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам | Успешное и систематическое владение навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам |

Код и формулировка компетенции

ПК-2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|------------------------------|---|--|---|--|--|
| | | 2 («Неудовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| Первый этап (уровень) | Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ | Затрудняется в выборе метода применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ, но допускает ошибки | Имеет общее представление о методах применения современной аппаратуры при изучении свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента | Знает стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности | Знает стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента |
| Второй этап (уровень) | Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры | Умеет проводить некоторые химические эксперименты с использованием современной аппаратуры, но допускает ошибки | Умеет проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры, но допускает отдельные ошибки. | Умеет проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры; осуществляет идентификацию и исследование свойств полученных веществ и ма- | Умеет выполнять демонстративные опыты по химии с использованием современной аппаратуры; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материа- |

| | | | | | |
|-----------------------|---|---|--|--|--|
| | | | | териалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний | лов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями |
| Третий этап (уровень) | Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | Владеет некоторыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, но допускает ошибки | Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов | Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов |

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей дисциплины, перечисленных в рейтинг-плане дисциплины, для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Код и формулировка компетенции

ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | |
|------------------------------|--|--|--|
| | | не зачтено | зачтено |
| Первый этап (уровень) | Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин | Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии | Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин |
| Второй этап (уровень) | Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин | Не умеет | Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин |
| | Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам | Не умеет | Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии |
| Третий этап (уровень) | Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам | Не владеет | Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам |

Код и формулировка компетенции

ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | |
|------------------------------|--|--|--|
| | | не зачтено | зачтено |
| Первый этап (уровень) | Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследова- | Затрудняется в выборе метода получения, | Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различ- |

| | | | |
|-----------------------|---|---|---|
| | ния свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ | идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ | ных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента |
| Второй этап (уровень) | Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам | Не умеет | Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями |
| Третий этап (уровень) | Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов | Не владеет | Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов |

Код и формулировка компетенции

ПК- 1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения | |
|------------------------------|---|---|--|
| | | не зачтено | зачтено |
| Первый этап (уровень) | Знать: основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов. | Фрагментарные представления о методах работы в лаборатории | Сформированные систематические знания о методах синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов. |
| Второй этап (уровень) | Уметь: выполнять основные операции, выполняемые при синтезе и анализе химических соединений | Фрагментарное умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам | Успешное и систематическое умение выполнять стандартные лабораторные операции. |
| Третий этап (уровень) | Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам | Фрагментарное владение навыками работы на стандартном оборудовании | Успешное и систематическое владение навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам |

Код и формулировка компетенции

ПК-2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | |
|------------------------------|---|--|--|
| | | не зачтено | зачтено |
| Первый этап (уровень) | Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ | Затрудняется в выборе метода применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ, но допускает ошибки | Знает стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента |
| Второй этап (уровень) | Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры | Умеет проводить некоторые химические эксперименты с использованием современной аппаратуры, но допускает ошибки | Умеет выполнять демонстративные опыты по химии с использованием современной аппаратуры; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями |
| Третий этап (уровень) | Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | Владеет некоторыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, но допускает ошибки | Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов |

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей, перечисленных в рейтинговом плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкала оценивания для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

| Этапы освоения | Результаты обучения | Компетенция | Оценочные средства |
|--------------------|---|---|---|
| 1-й этап Знания | Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин | ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач | групповой опрос, тестирование, контрольная работа |
| | Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ | ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | групповой опрос, тестирование, контрольная работа |
| | Знать: основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов. | ПК-1 способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам | групповой опрос, тестирование, контрольная работа |
| | Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ | ПК-2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | групповой опрос, тестирование, контрольная работа |
| 2-й этап Умения | Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам | ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач | групповой опрос, тестирование, контрольная работа |

| | | | |
|----------------------------|---|---|---|
| | Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам | ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | групповой опрос, тестирование, контрольная работа |
| | Уметь: выполнять основные операции, выполняемые при синтезе и анализе химических соединений | ПК-1 способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам | групповой опрос, тестирование, контрольная работа |
| | Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры | ПК-2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | групповой опрос, тестирование, контрольная работа |
| 3-й этап Владения навыками | Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам | ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач | групповой опрос, тестирование, контрольная работа |
| | Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов | ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | групповой опрос, тестирование, контрольная работа |
| | Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам | ПК-1 способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам | групповой опрос, тестирование, контрольная работа |
| | Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | ПК-2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований | групповой опрос, тестирование, контрольная работа |

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета.

Экзаменационный билет включает в себя три теоретических вопроса.

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Цепные неразветвленные реакции. Метод стационарных концентраций, его суть и область применения.

2. Основные уравнения радикальной полимеризации. Энергия активации процесса радикальной полимеризации.
3. Реакции превращения радикалов. Изомеризация и присоединение радикалов по кратной связи; «прилипание» радикалов к ароматическому кольцу.
4. Окислительно-восстановительные иницирующие системы (ОВИС). ОВИС на основе соединений переходных металлов. Преимущества и недостатки ОВИС.
5. Реакции превращения радикалов. Распад радикалов; метод конкурирующих реакций, его применение для определения констант скорости распада радикалов.
6. Реакции иницирования. Эффективность иницирования и методы ее определения. Вещественное иницирование.
7. Реакции превращения радикалов. Взаимодействие радикала с молекулой. Принцип Поляньи-Семенова.
8. Иницирование с помощью энергетического воздействия на мономер. Фотосенсибилизаторы.
9. Элементарные стадии цепной неразветвленной реакции (ЦНР); зарождение, продолжение и обрыв цепей; скорость и длина цепи ЦНР.
10. Методы оценки констант скорости реакции передачи цепи на вещество, участвующее в реакции передачи цепи.
11. Конкуренция между цепной и молекулярной реакцией.
12. Реакционная способность свободных радикалов. Влияние сопряжения, индуктивного эффекта и электроноакцепторных заместителей.
13. Реакции превращения радикалов. Реакции гибели радикалов; линейный и квадратичный механизм.
14. Реакции роста цепи. Факторы, определяющие возможность протекания реакции роста. Реакционная способность мономера и образующегося на его основе свободного радикала.
15. Цепная разветвленная реакция (ЦПР). Кинетика ЦПР.
16. Уравнение, связывающее скорость реакции передачи цепи с концентрациями реагентов-передатчиков.
17. ЦПР. Теория пределов ЦПР. Полуостров воспламенения.
18. Методы оценки констант скорости реакции передачи цепи на вещество, участвующее в реакции передачи цепи.
19. Цепные неразветвленные реакции (ЦНР). Влияние механизма обрыва цепи на скорость и длину цепи ЦНР.
20. Ингибиторы, замедлители и регуляторы цепи в радикальной полимеризации. Стопперы и стабилизаторы. Практическое значение реакции передачи цепи.
21. Кинетика и механизм термического крекинга алканов.
22. Реакция обрыва цепи. Гель-эффект (эффект Тромсдорфа). Метод борьбы с гель-эффектом при получении крупноблочных изделий.
23. ЦПР. Механизм и кинетика реакции горения водорода. Метод квазистационарных концентрация.
24. Иницирование с помощью энергетического воздействия на мономер. Фотосенсибилизаторы.
25. Конкуренция между цепной и молекулярной реакцией.
26. Реакционная способность свободных радикалов. Влияние сопряжения, индуктивного эффекта и электронакцепторных заместителей.

Минобрнауки России
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Химический факультет
Кафедра физической химии и химической экологии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине **Кинетика радикальных реакций**
Направление/Специальность 04.03.01 «Химия»
Профиль/Программа/Специализация Физическая химия

1. Цепные неразветвленные реакции. Метод стационарных концентраций, его суть и область применения.
2. Инициирование с помощью энергетического воздействия на мономер. Фотосенсибилизаторы.

Заведующий кафедрой

А.Г. Мустафин

Критерии и методика оценивания (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Устный индивидуальный опрос

Устный индивидуальный опрос проводится после изучения новой темы с целью выяснения наиболее сложных вопросов, степени усвоения информации, поддержания внимания слушающей аудитории.

7 семестр

Типы радикальных реакций. Реакции образования радикалов (термический распад ковалентных связей; разложение химических инициаторов; роль растворителя, клеточный эффект; окислительно-восстановительные системы как источники свободных радикалов). Изомеризация радикалов.

Элементарные стадии цепной неразветвленной реакции; основные определения и понятия (длина цепи, скорость цепной реакции). Зависимость длины цепи от температуры. Влияние механизма обрыва цепи на скорость цепной неразветвленной реакции. Конкуренция цепных реакций с реакциями между насыщенными молекулами.

Критерии и методика оценивания:

15-20 баллов – глубокое и прочное усвоение программного материала; полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;

8-14 баллов – знание программного материала; грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; правильное применение теоретических знаний;

1-7 баллов – усвоение основного материала; при ответе допускаются неточности; при ответе недостаточно правильные формулировки; нарушение последовательности в изложении программного материала;

0 баллов – не знание программного материала; при ответе возникают ошибки.

8 семестр

Кинетика и механизм термического крекинга алканов. Доказательства цепного механизма реакции. Термодинамический подход при выборе наиболее вероятных элементарных стадий. Механизм Райса.

Цепные разветвленные реакции. Основные постулаты теории цепных разветвленных реакций. Кинетика цепных разветвленных реакций; предельные явления. Теории пределов цепной разветвленной реакции; полуостров воспламенений. Окисление водорода как типичный пример цепной разветвленной реакции. Тепловой взрыв.

Критерии и методика оценивания:

20-25 баллов – глубокое и прочное усвоение программного материала; полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;

13-19 баллов – знание программного материала; грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; правильное применение теоретических знаний;

5-12 баллов – усвоение основного материала; при ответе допускаются неточности; при ответе недостаточно правильные формулировки; нарушение последовательности в изложении программного материала;

0-5 баллов – не знание программного материала; при ответе возникают ошибки.

Задания для контрольной работы

Структура контрольной работы.

Контрольная работа включает в себя один теоретический вопрос и одну задачу.

1. Теоретический вопрос.

2. Задача.

Образец контрольной работы

Задание 1. Термический распад ковалентных связей.

Задание 2. Решить задачу.

Подтвердить, что механизм





приводит к уравнению:

$$\frac{d[\text{C}_2\text{H}_4]}{dt} = \left(\frac{k_1 k_2 k_3 k_5}{k_4 k_6} \right)^{1/2} [\text{C}_2\text{H}_6]$$

Критерии и методика оценивания:

10-15 баллов выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме и изложена грамотным языком, задача решена верно;

6-9 баллов выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме, но в работе допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа и задачи;

1-5 баллов выставляется студенту, если работа выполнена неполно, не показано общее понимание вопроса, допущены ошибки в решении задачи.

0 баллов выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тестирование

Критерии и методика оценивания:

Один тестовый вопрос (10 вопросов).

- 2,5 балла выставляется студенту, если ответ правильный;

- 0 баллов выставляется студенту, если ответ неправильный.

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Афанасьев Б.Н. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова — 1-е изд. — СПб.: Лань, 2012. — 416с. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/book/4312>
2. Буданов В. В. Химическая кинетика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Буданов, Т. Н. Ломова, В. В. Рыбкин.— СПб.: Лань, 2014. — 288 с. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/book/42196>

Дополнительная литература

3. Физическая химия (Под редакцией Краснова К.С.). В 2 кн. Кн2. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ. М.: Высш. шк., 2001. 319 с.
4. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия / Под ред. А.Г. Стромберга. М.: Высшая школа, 2003. — 527 с.
5. Практическая химическая кинетика. Химическая кинетика в задачах с решениями [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под общ. ред. М. Я. Мельникова.— М. ; СПб. : Изд-во

МГУ: Изд-во СПбГУ, 2006 .— Доступ возможен через Электронный читальный зал (ЭЧЗ) <https://bashedu.bibliotech.ru>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
8. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
9. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|--|
| <p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> | <p>Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см SpectraClassic</p> <p>Аудитория № 311 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Mattewhite</p> <p>Аудитория № 310 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p>Аудитория № 305 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p>Аудитория № 001 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория № 002 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория № 006 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория № 007 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Аудитория № 008 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Читальный зал № 1</p> | <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>3. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p>4. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 1 (главный корпус), читальный зал №2 (физмат корпус-учебное), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (учебный корпус), читальный зал № 7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 418 (химфак корпус).</p> <p>5. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 416 (химфак корпус).</p> | <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p>Читальный зал №2 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p>Читальный зал № 5 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p>Читальный зал № 6 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p>Читальный зал № 7 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p>Лаборатория № 418 Учебная мебель, факсимильный аппарат Panasonic KX-FL423RUB – 2 шт., эН-метр рН-150МИ (с гос. поверкой), автотрансформатор TDGC2-0.5K(0,5кВТ; 2А,220/0-250В),3604, 99р Т.207/2-15, весы "Ohaus" PA64C (65г, 0,1мг) с поверкой, весы VIC-1500d1 (1500г. 100МГ, внешн.калибровка) ACCULAB, иономер И-160МИ с поверкой, комплекс вольтамперометрический СТА, компьютер в комплекте DEPO Neos 4601\Ю/монитор 20" Samsung VX2035/кпав./мышь, компьютер персональный №1 т.210-14/3, магнитная мешалка без нагрева Tolorino – 2шт, магнитная мешалка с нагревом и нанокерамич.поверхhG-MAG HS, метр-рН рН-150МИ (с гос.поверкой), монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<TFT,8ms, 1280*1024,250КД/М.1 400:1,4:3 D-Sub), персональный компьютер в составе с/блок/Coге J7-4770 (3.4)/H87/SYGA/HDD 500Gb, монитор ЖК"20"Верс1.клавиат ура+мышь, принтер Canoni-SENSYSMF3010, рН-метр рН-150МИ с гос.поверкой, системный блок ПК (775), шкаф сушильный LOIPLF-25/350-GS1, (310X 310x310 мм б/вентилятора.нерж.сталь цифровой контролер), количество посадочных мест – 10.</p> <p>Лаборатория № 416 Атомно-абсорбционный спектрофотометр модель AA-7000, фирмы "Шимадзу", Япония, баллон с гелием марки А – 2 шт, вентилятор ВЕНТС 100 ВКМц/*1/, газовый хромато-масс-спектрометр модель GCMS-QP 2010PIUS, компьютер в составе: системный блок, монитор, клавиатура, мышь, кондиционер QUATTROCUMA QV/QN-F12WA, ноутбук FujitsuLifebooKF530 IntelCorei3-330M/4Gb/500Gb/DVD-RW/ВТ/15.6"/Win7НВ+Office, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 eu (моноблок), электроплитка Irit IR-8200,1500Вт диаметр конфорки 185мм.</p> | |
|---|--|--|

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «**Кинетика радикальных реакций**»
на 7 семестр
очная форма обучения

| Вид работы | Объем дисциплины |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 3 ЗЕТ / 108 часов |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | 32,2 |
| лекций | 32 |
| практических / семинарских | - |
| лабораторных | - |
| Других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 0,2 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 75,8 |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль) | - |

Форма контроля:
зачет 7 семестр

| № | Тема и содержание | Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах) | | | | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов | Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) |
|---|---|---|----------|----|------|--|--|---|
| | | ЛК | ПР / Сем | ЛР | СР | | | |
| 1 | Введение. Понятие о радикалах; стабильные и короткоживущие радикалы. Методы исследования радикалов. Кинетические методы оценки реакционной способности радикалов. | 6 | - | - | 15 | [1-4] | Проработать лекцию, рекомендуемую литературу | УО |
| 2 | Типы радикальных реакций. Реакции образования радикалов. Изомеризация радикалов. | 8 | - | - | 20 | [1-5] | Проработать лекцию, рекомендуемую литературу; подготовиться к контрольной работе | УО, К |
| 3 | Реакции исчезновения радикалов. Реакции радикала с молекулой; принцип Поляни-Семенова. | 8 | - | - | 20 | [1-4] | Проработать лекцию, рекомендуемую литературу | УО |
| 4 | Цепная неразветвленная реакция. Метод квазистационарных концентраций и его применение к сложным реакциям. | 10 | - | - | 20,8 | [1-5] | Проработать лекцию, рекомендуемую литературу; подготовиться к контрольной работе | УО, К |
| | Итого | 32 | | | 75,8 | | | |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «**Кинетика радикальных реакций**»
на 8 семестр
очная форма обучения

| Вид работы | Объем дисциплины |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 2 ЗЕТ / 72 часа |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | 31,2 |
| лекций | 30 |
| практических / семинарских | - |
| лабораторных | - |
| Других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 1,2 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 15 |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль) | 25,8 |

Форма контроля:
экзамен 8 семестр

| № | Тема и содержание | Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабора- торные работы, самостоятель- ная работа и трудоемкость (в часах) | | | | Основная и допол- нительная литера- тура, рекомендуе- мая студентам (номера из списка) | Задания по само- стоятельной работе студентов | Форма текущего кон- троля успеваемости (коллоквиумы, кон- трольные работы, компьютерные тесты и т.п.) |
|---|---|---|--------|----|----|--|--|--|
| | | ЛК | ПР/Сем | ЛР | СР | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Кинетика и механизм термическо- го крекинга алканов. Доказатель- ства цепного механизма реакции. Термодинамический подход при выборе наиболее вероятных эле- ментарных стадий. Механизм Рай- са | 14 | - | - | 7 | [1–4] | Проработать лек- цию, рекомендуе- мую литературу | УО, тесты |
| 2 | Цепные разветвленные реакции. Основные постулаты теории цеп- ных разветвленных реакций. | 16 | - | - | 8 | [1–4] | Проработать лек- цию, рекомендуе- мую литературу | УО, тесты |
| | Итого | 30 | | | 15 | | | |

Рейтинг – план дисциплины
Кинетика радикальных реакций

Направление подготовки 04.03.01 «Химия»

Курс 4, семестр 7.

| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | |
|--|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
| | | | Минимальный | Максимальный |
| Модуль 1. | | | | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. Коллоквиум | 25 | 1 | 0 | 25 |
| Рубежный контроль | | | | |
| 1. Контрольная работа | 25 | 1 | 0 | 25 |
| Модуль 2. | | | | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. Коллоквиум | 25 | 1 | 0 | 25 |
| Рубежный контроль | | | | |
| 1. Контрольная работа | 25 | 1 | 0 | 25 |
| Поощрительные баллы | | | | |
| 1. Участие в конференции | 10 | 1 | 0 | 10 |
| Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов) | | | | |
| 1. Посещение лекционных занятий | | | 0 | -6 |
| Итоговый контроль | | | | |
| 1. Зачет | | | | |

Кинетика радикальных реакций

Направление подготовки 04.03.01 «Химия»

Курс 4, семестр 8.

| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | |
|--|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
| | | | Минимальный | Максимальный |
| Модуль 1. | | | | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. Коллоквиум | 20 | 1 | 0 | 20 |
| Рубежный контроль | | | | |
| 1. Тест | 15 | 1 | 0 | 15 |
| Модуль 2. | | | | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. Коллоквиум | 20 | 1 | 0 | 20 |
| Рубежный контроль | | | | |
| 1. Тест | 15 | 1 | 0 | 15 |
| Поощрительные баллы | | | | |
| 1. Участие в конференции | 10 | 1 | 0 | 10 |
| Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов) | | | | |
| 1. Посещение лекционных занятий | | | 0 | -6 |
| Итоговый контроль | | | | |
| 1. Экзамен | 30 | 1 | 0 | 30 |