**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
**ПРИЕМ 2020 г.**
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| **Физико-химические методы исследований биологически активных соединений** | | | |
|---|---|---|---|
| Направление подготовки/ специальность | **19.03.01 Биотехнология** | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | **Биотехнология** | | |
| Специализация | **Биотехнология** | | |
| Уровень образования | высшее образование - бакалавриат | | |
| | | | |
| Курс | **3** | семестр | **5** |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | **4** | | |

| | | |
|---|---|---|
| Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры) | | **Краснокутская Е.А.** |
| Руководитель ООП | | **Лесина Ю.А.** |
| Преподаватель | | **Белянин М.Л.** |

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Физико-химические методы исследований биологически активных соединений» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Код | Наименование |
| Физико-химические методы исследований биологически активных соединений | 5 | УК(У)-6 | способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК(У)-6.В3 | Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний |
| | | | | УК(У)-6.У3 | Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации |
| | | | | УК(У)-6.З3 | Знает основные источники получения дополнительной информации |
| | | ПК(У)-9 | владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов | ПК(У)-9.В3 | Владеет физико-химическими методами исследования органических веществ |
| | | | | ПК(У)-9.У4 | Умеет выбрать метод исследования для заданной научной и технологической задачи, спланировать и провести экспериментальное исследование, провести интерпретацию результатов исследования |
| | | | | ПК(У)-9.З4 | Знает современные физико-химические методы исследования органических веществ (теоретические основы методов, возможности и границы применимости) |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине | | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины | Методы оценивания (оценочные мероприятия) |
|---|---|---|---|---|
| Код | Наименование | | | |
| РД-1 | Способность проводить анализ по предложенной | ПК(У)-9 | Раздел 1. Методы | Тестирование. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | методике | | качественного анализа | Защита лабораторной работы<br>Экзамен |
| РД-2 | Способность оптимизировать методику под стоящие задачи | ПК(У)-9<br>УК(У)-6 | Раздел 1. Методы качественного анализа<br>Раздел 2. Методы количественного определения | Тестирование.<br>Защита лабораторной работы<br>Экзамен |
| РД-3 | Способность критически оценивать полученные результаты количественного содержания соединения | ПК(У)-9<br>УК(У)-6 | Раздел 2. Методы количественного определения | Тестирование.<br>Защита лабораторной работы<br>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

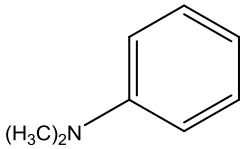
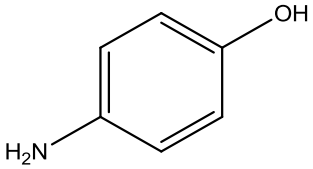
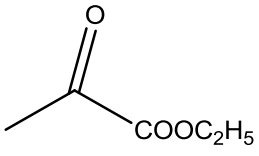
| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки |
|---|---|---|
| 90%÷100% | «Отлично» | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством 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% | 36 ÷ 40 | «Отлично» | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 70% ÷ 89% | 28 ÷ 35 | «Хорошо» | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности |
| 55% ÷ 69% | 22 ÷ 27 | «Удовл.» | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности |
| 0% ÷ 54% | 0 ÷ 21 | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |

## 4. Перечень типовых заданий

| | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий |
|---|---|---|
| 1. | Тестирование | Вариант 1<br>1. Предложите качественные химические реакции для подтверждения предложенной структуры. Написать уравнения реакций определяемого соединения с реагентами. Указать аналитический эффект реакции.<br>а.   б.   в.  <br>2. Написать качественные реакции на альдегидную группу |
| 2. | Защита лабораторной работы | Вопросы для защиты лабораторных работ:<br>1. Сколько скачков титрования наблюдается при титровании орто-фосфорной кислотой?<br>2. При титровании 0,0100 М раствора HCl 0,0100 М NaOH использовали индикаторы фенолфталеин (pT=9,0) и метиловый оранжевый (pT=4,0). Какой из индикаторов использовать целесообразнее и почему? |
| 3. | Экзамен | Вопросы к экзамену (тест):<br>1. **Титрантом в комплексонометрическом методе количественного анализа является** А) перманганат калия<br>Б) серная кислота В) этилендиаминотетрауксусная кислота<br>Г) гидроксид натрия<br>2. **Аскорбиновую кислоту количественно можно определить с помощью** А) нитритометрии Б) трилонометрии В) иодиметрии Г) ацидиметрии<br>3. **Индикатор в комплексонометрическом титровании**<br>А) метиловый оранжевый<br>Б) кислотный хром темно-синий<br>В) дифенилкарбазон<br>Г) фенолфталеин |

| | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий |
|---|---|---|
| | | 4. **Количественно бензойную кислоту можно определить методом** А) ацидиметрии Б) алкалиметрии В) перманганатометрии Г) броматометрии<br>5. **Абсолютную погрешность количественного определения можно уменьшить путем использования**<br>А) мерных колб меньших объемов Б) более чувствительных весов В) аликвотных пипеток больших объемов Г) многократного титрования пробы |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

| | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания |
|---|---|---|
| 1. | Тестирование | Рубежное тестирование (РТ) проводится во время конференц-недели в середине и конце текущего семестра согласно расписанию.<br>Продолжительность тестирования – 30 минут без перерыва. Студент может закончить выполнение теста до истечения отведённого времени. РТ нацелено на независимую объективную оценку знаний, умений и владений, полученных студентами за определенный промежуток обучения.<br>Каждый вариант билета содержит 2 задания. По окончании тестирования преподавателю выдается письменный ответ. Результаты тестирования обсуждаются на консультации преподавателя.<br>**Критерии оценки одного задания:**<br>• за каждое правильно выполненное задание выставляется 1 тестовый балл;<br>• за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов;<br>• для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание.<br>Максимальный суммарный тестовый балл за каждое РТ составляет 15 баллов. |
| 2. | Защита лабораторной работы | По окончании лабораторной работы студент сдает отчет, в котором приведен ход работы, сделан общий вывод, и защищает ее, отвечая на контрольные вопросы. |
| 3. | Экзамен | Экзамен состоит из 20 тестовых вопросов с 4 вариантами ответов. За правильный ответ дается 1 балл. |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

# КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
## 2023/2024 учебный год

| ОЦЕНКИ | | | Дисциплина | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| «Отлично» | A | 90 - 100 баллов | *«Физико-химические методы исследований биологически активных соединений»* | Лекции | 24 | час. |
| | | | | Практ. занятия | 24 | час. |
| | | | | Лаб. занятия | 16 | час. |
| «Хорошо» | B | 80 – 89 баллов | по направлению *19.03.01 Биотехнология* | **Всего ауд. работа** | 64 | **час.** |
| | C | 70 – 79 баллов | | СРС | 80 | час. |
| «Удовл.» | D | 65 – 69 баллов | | **ИТОГО** | **144** | **час.** |
| | E | 55 – 64 баллов | | | **4** | **з.е.** |
| Зачтено | P | 55 - 100 баллов | | | | |
| Неудовлетворительно / незачтено | F | 0 - 54 баллов | | | | |

**Результаты обучения по дисциплине**:

| | |
|---|---|
| РД1 | Способность проводить анализ по предложенной методике |
| РД2 | Способность оптимизировать методику под стоящие задачи |
| РД3 | Способность критически оценивать полученные результаты количественного содержания соединения |

### Оценочные мероприятия:

**Для дисциплин с формой контроля - экзамен**

| Оценочные мероприятия | | Кол-во | Баллы |
|---|---|---|---|
| **Текущий контроль:** | | | **80** |
| **ТК1** | Защита отчета по лабораторной работе | 9 | 40 |
| **ТК2** | Тест | 2 | 40 |
| **Промежуточная аттестация:** | | | **80** |
| **ПА1** | Экзамен | 1 | 20 |
| | **ИТОГО** | | **100** |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность | Кол-во часов | | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Ауд. | Сам. | | | Учебная литература | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| 1 | | РД1 РД2 | Лекция 1. Введение в аналитическую химию. Связь с другими дисциплинами. | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 ДОП1 ДОП2 | ЭР1 | |
| | | | Практическое занятие 1. Связь аналитической химии со смежными дисциплинами | 2 | | | | | ЭР2 | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом | | | | | | | |
| 2 | | РД1 РД2 | Лекция 2. Теоретические основы качественного анализа. Функциональный анализ на различные группы в молекуле. Реагенты для качественного анализа. | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 ДОП1 ДОП2 | | |
| | | | Практическое занятие 2. Способы выражения концентрации. | 2 | | | | | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |

| 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 |
| | | | Работа с лекционным материалом | | | | | | | |
| 3 | | РД1 РД2 | Лекция 3. Теоретические основы качественного анализа. Функциональный анализ на различные группы в молекуле. Реагенты для качественного анализа. | 2 | | | | ОСН 1 ДОП1 | | |
| | | | Практическое занятие 3. Практическое использование качественного функционального анализа | 2 | | | | ОСН1 ДОП2 | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. | | | | | | | |
| 4 | | РД1 РД2 | Лекция 4. Теоретические основы качественного анализа. Функциональный анализ на различные группы в молекуле. Реагенты для качественного анализа. | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 ДОП1 ДОП2 | | |
| | | | Практическое занятие 4. Практическое использование качественного функционального анализа | 2 | | | | | ЭР2 | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. | | | | | | | |
| 5 | | РД1 РД2 | Лекция 5. Основные принципы количественного химического анализа | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 ДОП1 ДОП2 | | |
| | | | Практическое занятие 5. Практическое использование качественного функционального анализа | 2 | | | | ОСН 1 | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом | | | | | | | |
| 6 | | РД1 РД2 | Лекция 6. Теоретические основы титриметрических методов анализа. | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 ДОП1 ДОП2 | | |
| | | | Практическое занятие 6. Формулы для расчета количественных результатов, полученных методами прямого, обратного и заместительного титрования. | 2 | | | | | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом | | | | | | | |
| 7 | | РД1 РД2 | Лекция 7. Теоретические основы кислотно-основного титрования | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 ДОП1 ДОП2 | | |
| | | | Практическое занятие 7. Формулы для расчета количественных результатов, полученных методами прямого, обратного и заместительного титрования. | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 ДОП1 ДОП2 | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. | | | | | | | |
| 8 | | РД1 РД2 | Лекция 8. Теоретические основы окислительно-восстановительных методов анализа | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 ДОП1 ДОП2 | | |
| | | | Практическое занятие 8. Расчет погрешности анализа. Стат. обр-ка результатов. | 2 | | | | | ЭР1 | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом | | | | | | | |

| 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 |
| 9 | | РД1 РД2 РД3 | Лекция 9. Теоретические основы комплексонометрических методов анализа | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 ДОП1 ДОП2 | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. | | | | | | | |
| 10 | | | **Конференц-неделя 1** | | | | | | | |
| | | | **Тест 1** | 2 | | **ТК2** | 20 | ОСН1 ОСН2 ДОП1 ДОП2 | | |
| | | | **Всего по контрольной точке (аттестации) 1** | | | | | | | |
| 11 | | РД1 РД2 РД3 | Лекция 10. Теоретические основы осадительного титрования | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 ДОП1 ДОП2 | | |
| | | | Лабораторная работа 1. Качественный элементный анализ | 2 | | **ТК1** | 4 | | | |
| | | | Лабораторная работа 2. Функциональный анализ фенолов, спиртов | 2 | | **ТК1** | 4 | | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом | | | | | | | |
| 12 | | РД1 РД2 РД3 | Лекция 11. Фармакопейный анализ (качественные реакции) | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | Лабораторная работа 3. Качественные реакции на азотсодержащие соединения | 2 | | **ТК1** | 4 | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | Лабораторная работа 4. Приготовление стандартных растворов | 2 | | **ТК1** | 4 | | ЭР1 | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторной работе. | | | | | | | |
| 13 | | РД1 РД2 РД3 | Лекция 12. Фармакопейный анализ (количественное определение) | 2 | | | | | ЭР1 | |
| | | | Лабораторная работа 5. Потенциометрическое титрование | 2 | | **ТК1** | 4 | | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом | | | | | | | |
| 14 | | РД1 РД2 РД3 | Лабораторная работа 6. Ацидиметрия | 2 | | **ТК1** | 4 | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторной работе. | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 15 | | РД1 РД2 РД3 | Лабораторная работа 7. Меркуриметрия. | 2 | | **ТК1** | 4 | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | Лабораторная работа 8. Трилонометрия | 2 | | **ТК1** | 4 | | | |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность | Кол-во часов Ауд. | Кол-во часов Сам. | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение: Учебная литература | Информационное обеспечение: Интернет-ресурсы | Информационное обеспечение: Видео-ресурсы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. Подготовка к оценивающим мероприятиям. Подготовка к лабораторной работе. | | | | | | | |
| 16 | | РД1 РД2 РД3 | Лабораторная работа 9,10. Фармакопейный анализ субстанции «Аспирин» | 4 | | | | | ЭР1 | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. Подготовка к оценивающим мероприятиям | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 17 | | РД1 РД2 РД3 | Лабораторная работа 11. Фармакопейный анализ субстанции «Аспирин» | 2 | | **ТК1** | 8 | | ЭР1 | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 5 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторной работе | | | | | | | |
| 18 | | | **Конференц-неделя 2** | | | | | | | |
| | | | Тест 2. | 2 | | **ТК2** | 20 | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | **Всего по контрольной точке (аттестации) 2** | | | | **80 / 100** | | | |
| | | | **Экзамен** | 4 | | **ПА1** | 20 | ОСН1 ОСН2 ДОП1 ДОП2 | ЭР1 ЭР2 | |
| | | | **Общий объем работы по дисциплине** | 68 | 80 | | **100** | | | |

## Информационное обеспечение:

| № (код) | Основная учебная литература (ОСН) |
|---|---|
| ОСН 1 | 1. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4121-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115526 |
| ОСН2 | Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ : учебник / М. И. Булатов, А. А. Ганеев, А. И. Дробышев [и др.] ; под редакцией Л. Н. Москвина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-3217-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/112067 |
| ОСН 3 | Слепченко, Г. Б.. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств : учебное пособие [Электронный ресурс] / Слепченко Г. Б., Дерябина В. И., Гиндуллина Т. М., Пикула Н. П.; Бакибаев А.А.. — Томск: ТПУ, 2015. — 198 с.. — Рекомендовано в качестве учебного пособия Редакционно-издательским советом Томского политехнического университета. — Книга из коллекции ТПУ - Химия.. |

| № (код) | Название электронного ресурса (ЭР) | Адрес ресурса |
|---|---|---|
| ЭР1 | Государственная фармакопея XIV изд., Федеральная медицинская электронная библиотека, 2018 | http://femb.ru/femb/pharmacopea.php |
| ЭР1 | Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы | https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb |

| № (код) | Дополнительная учебная литература (ДОП) |
|---|---|
| ДОП 1 | Золотов, Ю. А. Введение в аналитическую химию : учебное пособие / Ю. А. Золотов. — Москва : Лаборатория знаний, 2016. — 266 с. — ISBN 978-5-93208-215-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/84079Аналитическая химия: химические методы анализа : учебник / Е. Г. Власова, А. Ф. Жуков, И. Ф. Колосова, К. А. Комарова ; под редакцией О. М. Петрухина, Л. Б. Кузнецовой. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 467 с. — ISBN 978-5-00101-554-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/97407 |
| ДОП 2 | Аналитическая химия: химические методы анализа : учебник / Е. Г. Власова, А. Ф. Жуков, И. Ф. Колосова, К. А. Комарова ; под редакцией О. М. Петрухина, Л. Б. Кузнецовой. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 467 с. — ISBN 978-5-00101-554-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/97407 |

| № (код) | Видеоресурсы (ВР) | Адрес ресурса |
|---|---|---|
| | | |
| | | |

Составил: доцент НОЦ Н.М. Кижнера _____(Белянин М.Л.)
«01» 09 20 22 г.

Согласовано:
Руководитель подразделения – руководитель НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)_____(Краснокутская Е.А.)
«01» 09 20 22 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
**ПРИЕМ 2020 г.**
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| **Физико-химические методы исследований биологически активных веществ** | | | |
|---|---|---|---|
| Направление подготовки/ специальность | **19.03.01 Биотехнология** | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | **Биотехнология** | | |
| Специализация | **Биотехнология** | | |
| Уровень образования | высшее образование - бакалавриат | | |
| | | | |
| Курс | **4** | семестр | **7** |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | **5** | | |

| | | |
|---|---|---|
| Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры) | | **Краснокутская Е.А.** |
| Руководитель ООП | | **Лесина Ю.А.** |
| Преподаватель | | **Белянин М.Л.** |

2020 г.

1. **Роль дисциплины «Физико-химические методы исследований биологически активных веществ» в формировании компетенций выпускника:**

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Код | Наименование |
| Физико-химические методы исследований биологически активных соединений | 7 | УК(У)-6 | способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК(У)-6.В3 | Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний |
| | | | | УК(У)-6.У3 | Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации |
| | | | | УК(У)-6.З3 | Знает основные источники получения дополнительной информации |
| | | ПК(У)-9 | владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов | ПК(У)-9.В3 | Владеет физико-химическими методами исследования органических веществ |
| | | | | ПК(У)-9.У4 | Умеет выбрать метод исследования для заданной научной и технологической задачи, спланировать и провести экспериментальное исследование, провести интерпретацию результатов исследования |
| | | | | ПК(У)-9.З4 | Знает современные физико-химические методы исследования органических веществ (теоретические основы методов, возможности и границы применимости) |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине | | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины | Методы оценивания (оценочные мероприятия) |
|---|---|---|---|---|
| Код | Наименование | | | |
| РД-1 | Обладать знаниями о теоретических основах, области применения, точности современных физико-химических методах исследования, используемых для качественного и количественного определения биологически активного вещества. | ПК(У)-9<br>УК(У)-6 | Раздел 1. УФ-спектроскопия<br>Раздел 2. ИК-спектроскопия<br>Раздел 3. ЯМР-спектроскопия<br>Раздел 4. Масс-спектрометрия<br>Раздел 5. Основы хроматографических методов | Тестирование<br>Защита лабораторной работы<br>Экзамен |
| РД-2 | Владеть приемами выбора метода (методов) исследования для конкретного биологически активного вещества и интерпретации экспериментальных данных УФ-спектров, ИК-спектров, спектров ЯМР $^{1}$Н-, $^{13}$С, масс-спектров, хромато-масс-спектров. | ПК(У)-9 | Раздел 1. УФ-спектроскопия<br>Раздел 2. ИК-спектроскопия<br>Раздел 3. ЯМР-спектроскопия<br>Раздел 4. Масс-спектрометрия<br>Раздел 5. Основы хроматографических методов | Тестирование<br>Защита лабораторной работы<br>Экзамен |
| РД-3 | Уметь использовать современные базы данных спектральных характеристик веществ и специализированное программное обеспечение для расчета УФ-, ИК-, ЯМР $^{1}$Н-, $^{13}$С-спектров. | ПК(У)-9<br>УК(У)-6 | Раздел 1. УФ-спектроскопия<br>Раздел 2. ИК-спектроскопия<br>Раздел 3. ЯМР-спектроскопия<br>Раздел 4. Масс-спектрометрия<br>Раздел 5. Основы хроматографических методов | Тестирование<br>Защита лабораторной работы<br>Экзамен |
| РД-4 | Обладать знаниями об общих принципах проведения эксперимента при использовании конкретного физико-химического метода. | ПК(У)-9 | Раздел 1. УФ-спектроскопия<br>Раздел 2. ИК-спектроскопия<br>Раздел 3. ЯМР-спектроскопия<br>Раздел 4. Масс-спектрометрия<br>Раздел 5. Основы хроматографических методов | Тестирование<br>Защита лабораторной работы<br>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 |

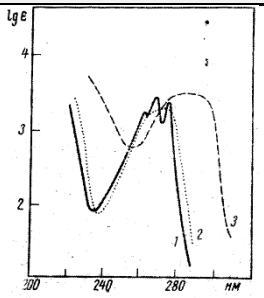
Шкала для оценочных мероприятий экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки |
|---|---|---|---|
| 90%÷100% | 36 ÷ 40 | «Отлично» | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности |
| 70% ÷ 89% | 28 ÷ 35 | «Хорошо» | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности |
| 55% ÷ 69% | 22 ÷ 27 | «Удовл.» | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности |
| 0% ÷ 54% | 0 ÷ 21 | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |

## 4. Перечень типовых заданий

| | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий |
|---|---|---|
| 1. | Тестирование | **Тест №1 по теме «УФ- спектроскопия»**<br>Тест включает десять заданий теоретического и практического содержания. Например:<br>Простая функциональная группа, ответственная за поглощение с характеристическими величинами ε и λ, называется: — А) ауксохромом<br>Б) хромофором<br>Б) электроноакцептором<br>На рисунке приведены спектры поглощения фенола в растворе гексана, спирта и щелочном растворе. Определите, какому растворителю соответствует каждая кривая. — А) 1 – вода<br>2 – щелочь<br>3 – спирт<br>Б) 1 – гексан<br>2 – спирт<br>3 – щелочь<br>В) 1 – щелочь<br>2 – спирт<br>3 – гексан |

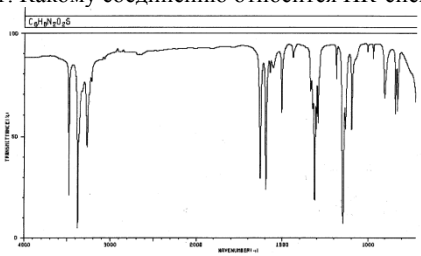
| | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий |
|---|---|---|

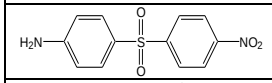
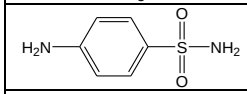



**Тест №2 по теме «ИК-спектроскопия»**

Тест включает семь заданий теоретического и практического содержания. Например:

1. Какому соединению относится ИК-спектр, представленный ниже.



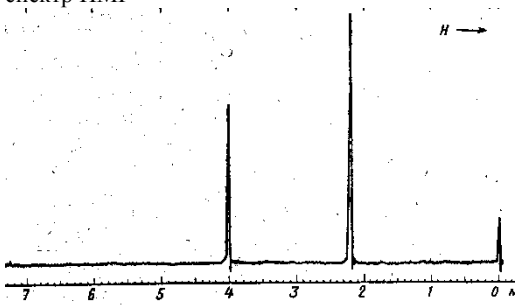
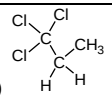
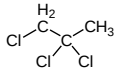
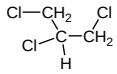
| Ответ | Отметьте правильный ответ |
|---|---|
|  | |
|  | |
| Для обоснования ответа, заполните следующие позиции: | |
| Частота поглощения, $см^{-1}$ | Функциональная группа |

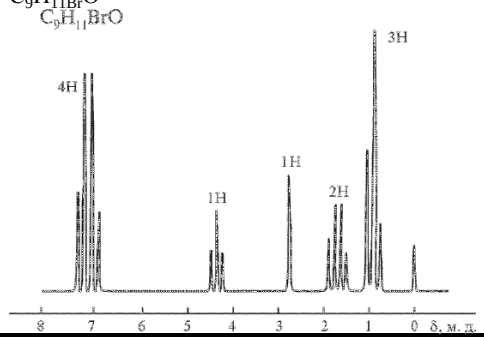
| | |
|---|---|
| 2. Область ИК-спектра, называемая «область отпечатков пальцев» - это: | А) 3400 – 2000 $см^{-1}$<br>Б) 1600-1500 $см^{-1}$<br>В) 1350-400 $см^{-1}$ |

**Тест №3 по теме «ЯМР-спектроскопия»**

Тест включает семь заданий теоретического и практического содержания. Например:

| | |
|---|---|
| 1. Химический сдвиг сигнала ЯМР – это: | А) Разность между резонансными частотами определенного сигнала и сигнала стандарта<br>Б) Расстояние между компонентами мультиплета, |

| | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий |
|---|---|---|
| | | <table><tr><td></td><td>отнесенное к величине рабочей частоте прибора (мГЦ)<br>В) Расстояние между компонентами мультиплета, умноженное на величину рабочей частоты прибора (мГЦ)</td></tr><tr><td>4. Какому из трихлорпропанов принадлежит предлагаемый спектр ПМР<br>  <br></td><td>А)  <br>Б)  <br>В)  </td></tr></table> |
| 2. | Защита лабораторной работы | Вопросы:<br>**ИК-спектроскопия**<br>1. Теоретические основы метода<br>1.1. Общие положения метода<br>1.2. Взаимодействие колебаний<br>1.3. Водородная связь<br>2. Техника проведения эксперимента<br>2.1. ИК-спектрометр с преобразованием Фурье<br>2.2. Подготовка образца к эксперименту<br>**«Масс-спектрометрия»**<br>1. Методы ионизации в газовой фазе<br>2. Методы десорбционной ионизации<br>3. Методы ионизации при испарении<br>Виды масс-спектрометров (магнитные секторные, квадрупольные, с ионной ловушкой, времяпролетный, с преобразованием Фурье) |
| 3. | Экзамен | Итоговый тест включает в себя шестнадцать заданий по всему материалу теоретического и практического содержания. Например:<br><table><tr><td>Интенсивность мультиплета отражает:</td><td>А) Количество протонов в молекуле исследуемого вещества<br>Б) Количество магнитно-эквивалентных протонов<br>В) Количество функциональных групп</td></tr><tr><td>Для подтверждения структуры транс-стильбена наиболее информативным является метод:</td><td>А) ЯМР$^{1}$Н<br>Б) ЯМР$^{13}$С<br>И) ИК-спектроскопия<br>В) УФ-спектроскопия</td></tr></table> |

| | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Реагент $Me_4NICl_2/AgNO_3$использовал-ся для моноиодирования 2-ами-нопиридина. Для подтверждения структуры продукта реакции наиболее информативным является метод: | А) ЯМР$^1$Н<br>Б) ЯМР$^{13}$С<br>И) ИК-спектроскопия<br>В) УФ-спектроскопия | |
| | | По данным ЯМР $^1$Н установите структуру гидроксилсодержащего соединения общей формулы $C_9H_{11Br}O$<br>  | | |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

| | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания |
|---|---|---|
| 1. | Тестирование | Рубежное тестирование (РТ) проводится во время лабораторных занятий в текущем семестре согласно расписанию.<br>Продолжительность тестирования – 60 минут без перерыва. Студент может закончить выполнение теста до истечения отведённого времени. РТ нацелено на независимую объективную оценку знаний, умений и владений, полученных студентами за определенный промежуток обучения.<br>По окончании тестирования преподавателю выдается письменный ответ. Результаты тестирования обсуждаются на консультации преподавателя.<br>**Критерии оценки одного задания:**<br>• за каждое правильно выполненное задание выставляется 1 тестовый балл;<br>• за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов;<br>• для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание.<br>Максимальный суммарный тестовый балл за каждое РТ составляет 12 баллов. |
| 2. | Защита лабораторной работы | По окончании лабораторной работы студент сдает отчет, в котором приведен ход работы, |

| | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания |
|---|---|---|
| | | сделан общий вывод, и защищает ее, отвечая на контрольные вопросы. |
| 3. | Экзамен | Экзамен проводится в виде решения экзаменационных билетов, состоящих из шестнадцати заданий по всему материалу теоретического и практического содержания (имеется 4 варианта билетов). Оценка выполненных заданий проводится преподавателем в день экзамена. |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

# КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
## 2024/2025 учебный год

| ОЦЕНКИ | | | Дисциплина | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| «Отлично» | A | 90 - 100 баллов | *«Физико-химические методы исследований биологически активных соединений»* | Лекции | 24 | час. |
| | | | | Практ. занятия | 32 | час. |
| | | | | Лаб. занятия | 16 | час. |
| «Хорошо» | B | 80 – 89 баллов | по направлению *19.03.01 Биотехнология* | **Всего ауд. работа** | 72 | **час.** |
| | C | 70 – 79 баллов | | СРС | 116 | час. |
| «Удовл.» | D | 65 – 69 баллов | | **ИТОГО** | **180** | **час.** |
| | E | 55 – 64 баллов | | | **5** | **з.е.** |
| Зачтено | P | 55 - 100 баллов | | | | |
| Неудовлетворительно / незачтено | F | 0 - 54 баллов | | | | |

**Результаты обучения по дисциплине**:

| | |
|---|---|
| РД1 | Обладать знаниями о теоретических основах, области применения, точности современных физико-химических методах исследования, используемых для качественного и количественного определения биологически активного вещества. |
| РД2 | Владеть приемами выбора метода (методов) исследования для конкретного биологически активного вещества и интерпретации экспериментальных данных УФ-спектров, ИК-спектров, спектров ЯМР $^{1}$Н-, $^{13}$С, масс-спектров, хромато-масс-спектров. |
| РД3 | Уметь использовать современные базы данных спектральных характеристик веществ и специализированное программное обеспечение для расчета УФ-, ИК-, ЯМР $^{1}$Н-, $^{13}$С-спектров. |
| РД4 | Обладать знаниями об общих принципах проведения эксперимента при использовании конкретного физико-химического метода. |

**Оценочные мероприятия:**

**Для дисциплин с формой контроля - экзамен**

| **Оценочные мероприятия** | | **Кол-во** | **Баллы** |
|---|---|---|---|
| **Текущий контроль:** | | | **48** |
| **ТК1** | Защита отчета по лабораторной работе | 5 | 16 |
| **ТК2** | Тест | 3 | 32 |
| **Промежуточная аттестация:** | | | **52** |
| **ПА1** | Экзамен | 1 | 20 |
| **ПА2** | Коллоквиум | 3 | 32 |
| | **ИТОГО** | | **100** |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность | Кол-во часов | | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Ауд. | Сам. | | | Учебная литература | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Лекция 1. Введение. УФ-спектроскопия. | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | Практическое занятие 1. Знакомство с современными базами спектральных характеристик органических веществ. | 2 | | | | | ЭР1 | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 6 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом | | | | | | | |
| 2 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Лекция 2. УФ-спектроскопия | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | Практическое занятие 2. Решение задач по теме «УФ-спектроскопия». | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | Лабораторная работа 1. Работа с программой Chem Draw | 2 | | **ТК1** | 3 | | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 7 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом | | | | | | | |
| 3 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Лекция 3. ИК-спектроскопия. ч.1 Основные положения метода ИК. | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | Практическое занятие 3. Тест по теме «УФ-спектроскопия». | 2 | | **ТК2** | 8 | | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 7 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. | | | | | | | |
| 4 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Лекция 4. ИК-спектроскопия. ч.2 Определение строения БАВ методом ИК. | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | Практическое занятие 4. Анализ ИК-спектров, решение задач. | 2 | | | | | | |
| | | | Лабораторная работа 2. Определение концентрации БАВ методом УФ-спектроскопии | 2 | | **ТК1** | 3 | | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 6 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. | | | | | | | |
| 5 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Лекция 5. ЯМР-спектроскопия. ч.1. Общие положения | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | Практическое занятие 5. Анализ ИК-спектров, решение задач. | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 6 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом | | | | | | | |
| 6 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Лекция 6. ЯМР – спектроскопия ч.2. Протонный резонанс | 2 | | | | | | |
| | | | Практическое занятие 6. Тест №2 (ИК-спектроскопия) | 2 | | **ТК2** | 12 | ОСН1 | | |
| | | | Лабораторная работа 3. Расчет ИК-спектров при помощи программы HyperChem. | 2 | | **ТК1** | 3 | | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 7 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом | | | | | | | |
| 7 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Лекция 7. ЯМР – спектроскопия ч. 3. Спектроскопия на ядрах $^{13}C$. | 2 | | | | | | |
| | | | Практическое занятие 7. Решение задач по теме «ЯМР-спектроскопия». Интерпретация спектров ЯМР $^{1}H$. | 2 | | | | ОСН2 | | |

| 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: | | 6 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. | | | | | | | |
| 8 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Лекция 8. ЯМР – спектроскопия ч. 4. Корреляционная спектроскопия | 2 | | | | | | |
| | | | Практическое занятие 8. Решение задач по теме «ЯМР-спектроскопия». Интерпретация спектров ЯМР $^{1}H$, $^{13}C$ | 2 | | | | | | |
| | | | Лабораторная работа 4. Расчет спектров ЯМР $^{1}H$, $^{13}C$ с использованием программы Chem Draw. | 2 | | **ТК1** | 3 | ОСН2 | ЭР1 | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 6 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом | | | | | | | |
| 9 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Лекция 9. ЯМР – спектроскопия ч.5. Области применения | 2 | | | | ОСН2 | | |
| | | | Практическое занятие 9. Решение задач по теме «ЯМР-спектроскопия». Интерпретация спектров ЯМР $^{1}H$, $^{13}C$. | 2 | | | | ОСН1 | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 7 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. | | | | | | | |
| 10 | | | **Конференц-неделя 1** | | | | | | | |
| | | | **Всего по контрольной точке (аттестации) 1** | | | | | | | |
| 11 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Лекция 10. Масс-спектрометрия, общие положения | 2 | | | | | | |
| | | | Практическое занятие 10. Решение задач по теме «ЯМР-спектроскопия». Интерпретация спектров ЯМР $^{1}H$, $^{13}C$ | 2 | | | | | | |
| | | | Лабораторная работа 5. Коллоквиум 1 по теме «ИК-спектроскопия» | 2 | | **ПА2** | 10 | ОСН1 | ЭР1 | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 4 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом | | | | | | | |
| 12 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Лекция 11. Определение структур органических соединений при помощи масс-спектров ЭУ | 2 | | | | | | |
| | | | Практическое занятие 11. Тест №3 (ЯМР-спектроскопия). | 2 | | **ТК2** | 12 | ОСН2 | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 4 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторной работе. | | | | | | | |
| 13 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Лекция 12. Основы хроматографических методов. ТСХ, ГХ, ВЭЖХ | 2 | | | | | | |
| | | | Практическое занятие 12. Анализ масс-спектров. | 2 | | | | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | Лабораторная работа 6. Газовая хроматография с масс-детектированием. | 2 | | **ТК1** | 4 | | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 4 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом | | | | | | | |
| 14 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Практическое занятие 13. Анализ масс-спектров. | 2 | | | | ОСН2 ДОП1 | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | 2 | | | | | ЭР1 | |

| 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 |
| | | | Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторной работе. | | 4 | | | | | |
| 15 | | РД1 РД2 РД3 | Практическое занятие 14. Решение комплексных задач по хроматографии | 2 | | | | ДОП1 | | |
| | | | Лабораторная работа 7. Коллоквиум 2 по теме «Масс-спектрометрия» | 2 | | **ПА2** | 10 | ОСН2 ДОП1 | ЭР1 | |
| | | РД4 | | | | | | | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 9 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. Подготовка к оценивающим мероприятиям. Подготовка к лабораторной работе. | | | | | | | |
| 16 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Практическое занятие 15. Решение комплексных задач (ИК, ЯМР, масс-спектрометрия, хроматография) | 2 | | | | | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. Подготовка к оценивающим мероприятиям | | 9 | | | | | |
| 17 | | РД1 РД2 РД3 РД4 | Практическое занятие 16. Подбор условий для ТСХ | 2 | | | | ДОП1 ДОП2 | ЭР2 | |
| | | | Лабораторная работа 8. Решение комплексных задач. Коллоквиум 3. Защита ИДЗ | 2 | | **ПА2** | 12 | ДОП1 ДОП2 | | |
| | | | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: | | 10 | | | | | |
| | | | Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторной работе. (коллоквиум) | | | | | | | |
| 18 | | | **Конференц-неделя 2** | | | | | | | |
| | | | **Всего по контрольной точке (аттестации) 2** | | | | **80 / 100** | | | |
| | | | **Экзамен** | 4 | | **ПА1** | 20 | | | |
| | | | **Общий объем работы по дисциплине** | 68 | 116 | | **100** | | | |

**Информационное обеспечение:**

| № (код) | Основная учебная литература (ОСН) |
|---|---|
| ОСН 1 | Краснокутская Е.А. Спектральные методы исследования в органической химии. Ч.1: Электронная и инфракрасная спектроскопия: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Краснокутская, В. Д. Филимонов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - 1 компьютерный файл (pdf; 2.6 MB). – Томск: Изд-во ТПУ , 2012. - Заглавие с титульного экрана. - Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m426.pdf |
| ОСН2 | Краснокутская, Е. А. Спектральные методы исследования в органической химии. Часть II: ЯМР-спектроскопия, масс-спектрометрия: учебное пособие / Е. А. Краснокутская, В. Д. Филимонов. — Томск : ТПУ, 2013. — 88 с. [Электронный ресурс; Режим доступа: https://e.lanbook.com]. — Текст : электронный — URL: https://e.lanbook.com/book/45172 |
| | |
| № (код) | **Дополнительная учебная литература (ДОП)** |
| ДОП 1 | 1 Бёккер, Ю. Спектроскопия: руководство / Ю. Бёккер. — Москва: Техносфера, 2009. — 528 с. — [Электронный ресурс; Режим доступа: https://e.lanbook.com]. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/73013 |
| ДОП 2 | 1 Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств: учебное пособие / Г. Б. Слепченко, В. И. Дерябина, Т. М. Гиндуллина, Н. П. Пикула. — Томск : ТПУ, 2015. — 198 с. — [Электронный ресурс; Режим доступа: https://e.lanbook.com]. – Текст : электронный — URL: https://e.lanbook.com/book/82834 |

| № (код) | Название электронного ресурса (ЭР) | Адрес ресурса |
|---|---|---|
| ЭР1 | Поисковая база спектральных данных органических веществ | http://riodb01.ibase.aist.go.jp; http://www.sigmaaldrich.com. |
| ЭР2 | Образовательный портал, где освещены теоретические и прикладные аспекты основных физико-химических методов исследования | http://www.orgchemlab.com |
| ЭР3 | Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы | https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb |
| № (код) | **Видеоресурсы (ВР)** | Адрес ресурса |
| | | |
| | | |

Составил: доцент НОЦ Н.М. Кижнера _____(Белянин М.Л.)
«01» 09 2020г.

Согласовано:
Руководитель
НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)_____(Краснокутская Е.А.)
«01» 09 2020г.