ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 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 Экзамен
РД-2	Способность оптимизировать методику под стоящие задачи	ПК(У)-9 УК(У)-6	Раздел 1. Методы качественного анализа Раздел 2. Методы количественного определения	Тестирование. Защита лабораторной работы Экзамен
РД-3	Способность критически оценивать полученные результаты количественного содержания соединения	ПК(У)-9 УК(У)-6	Раздел 2. Методы количественного определения	Тестирование. Защита лабораторной работы 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

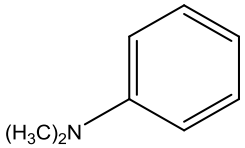
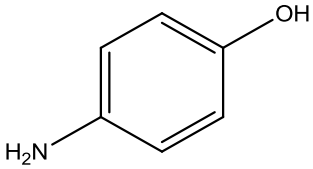
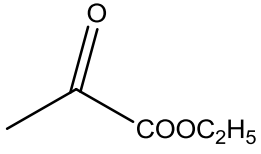
% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
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 1. Предложите качественные химические реакции для подтверждения предложенной структуры. Написать уравнения реакций определяемого соединения с реагентами. Указать аналитический эффект реакции. а.  б.  в.  2. Написать качественные реакции на альдегидную группу
2.	Защита лабораторной работы	Вопросы для защиты лабораторных работ: 1. Сколько скачков титрования наблюдается при титровании орто-фосфорной кислотой? 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): 1. **Титрантом в комплексонометрическом методе количественного анализа является** А) перманганат калия Б) серная кислота В) этилендиаминотетрауксусная кислота Г) гидроксид натрия 2. **Аскорбиновую кислоту количественно можно определить с помощью** А) нитритометрии Б) трилонометрии В) иодиметрии Г) ацидиметрии 3. **Индикатор в комплексонометрическом титровании** А) метиловый оранжевый Б) кислотный хром темно-синий В) дифенилкарбазон Г) фенолфталеин

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4. **Количественно бензойную кислоту можно определить методом** А) ацидиметрии Б) алкалиметрии В) перманганатометрии Г) броматометрии 5. **Абсолютную погрешность количественного определения можно уменьшить путем использования** 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. 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. Каждый вариант билета содержит 4 задания. По окончании тестирования преподавателю выдается письменный ответ. Результаты тестирования обсуждаются на консультации преподавателя. **Критерии оценки одного задания:** • за каждое правильно выполненное задание выставляется 5 тестовых баллов; • за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов; • для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание. Максимальный суммарный тестовый балл за каждое РТ составляет 20 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
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина			
«Отлично»	A	90 - 100 баллов	*«Физико-химические методы исследований биологически активных соединений»*	Лекции	24	час.
				Практ. занятия	16	час.
				Лаб. занятия	24	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		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	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)	**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)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР1	Государственная фармакопея XIV изд., Федеральная медицинская электронная библиотека, 2018	http://femb.ru/femb/pharmacopea.php
ЭР2	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.)
«18» 06 2018 г.

Согласовано:
Руководитель подразделения – руководитель НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)_____(Краснокутская Е.А.)
«18» 06 2018 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 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 УК(У)-6	Раздел 1. УФ-спектроскопия Раздел 2. ИК-спектроскопия Раздел 3. ЯМР-спектроскопия Раздел 4. Масс-спектрометрия Раздел 5. Основы хроматографических методов	Тестирование Защита лабораторной работы 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 Раздел 2. ИК-спектроскопия Раздел 3. ЯМР-спектроскопия Раздел 4. Масс-спектрометрия Раздел 5. Основы хроматографических методов	Тестирование Защита лабораторной работы 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 УК(У)-6	Раздел 1. УФ-спектроскопия Раздел 2. ИК-спектроскопия Раздел 3. ЯМР-спектроскопия Раздел 4. Масс-спектрометрия Раздел 5. Основы хроматографических методов	Тестирование Защита лабораторной работы Экзамен
РД-4	Обладать знаниями об общих принципах проведения эксперимента при использовании конкретного физико-химического метода.	ПК(У)-9	Раздел 1. УФ-спектроскопия Раздел 2. ИК-спектроскопия Раздел 3. ЯМР-спектроскопия Раздел 4. Масс-спектрометрия Раздел 5. Основы хроматографических методов	Тестирование Защита лабораторной работы 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

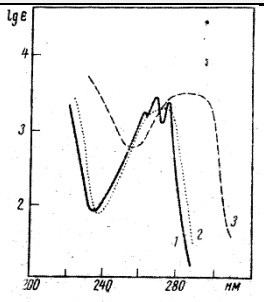
% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	36 ÷ 40	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	28 ÷ 35	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие 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»** Тест включает десять заданий теоретического и практического содержания. Например:

Простая функциональная группа, ответственная за поглощение с характеристическими величинами ε и λ, называется:	А) ауксохромом Б) хромофором Б) электроноакцептором
На рисунке приведены спектры поглощения фенола в растворе гексана, спирта и щелочном растворе. Определите, какому растворителю соответствует каждая кривая.	А) 1 – вода 2 – щелочь 3 – спирт Б) 1 – гексан 2 – спирт 3 – щелочь В) 1 – щелочь 2 – спирт 3 – гексан

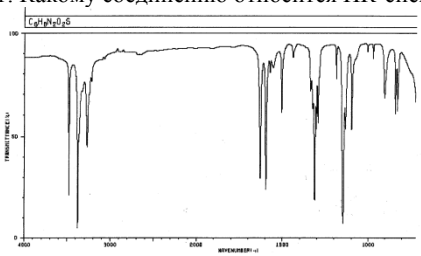
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

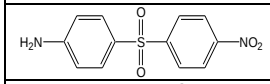
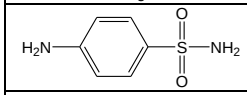


Тест №2 по теме «ИК-спектроскопия»

Тест включает семь заданий теоретического и практического содержания. Например:

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



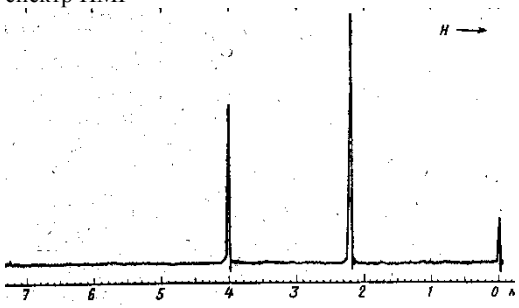
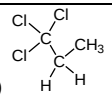
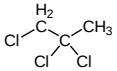
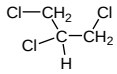
Ответ	Отметьте правильный ответ
	
	
Для обоснования ответа, заполните следующие позиции:	
Частота поглощения, $см^{-1}$	Функциональная группа

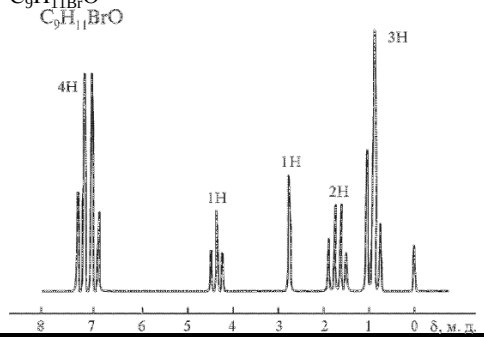
2. Область ИК-спектра, называемая «область отпечатков пальцев» - это:	А) 3400 – 2000 $см^{-1}$ Б) 1600-1500 $см^{-1}$ В) 1350-400 $см^{-1}$

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 Б) Расстояние между компонентами мультиплета,

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<table><tr><td></td><td>отнесенное к величине рабочей частоте прибора (мГЦ) В) Расстояние между компонентами мультиплета, умноженное на величину рабочей частоты прибора (мГЦ)</td></tr><tr><td>4. Какому из трихлорпропанов принадлежит предлагаемый спектр ПМР  </td><td>А)  Б)  В)  </td></tr></table>
2.	Защита лабораторной работы	Вопросы: **ИК-спектроскопия** 1. Теоретические основы метода 1.1. Общие положения метода 1.2. Взаимодействие колебаний 1.3. Водородная связь 2. Техника проведения эксперимента 2.1. ИК-спектрометр с преобразованием Фурье 2.2. Подготовка образца к эксперименту **«Масс-спектрометрия»** 1. Методы ионизации в газовой фазе 2. Методы десорбционной ионизации 3. Методы ионизации при испарении 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: <table><tr><td>Интенсивность мультиплета отражает:</td><td>А) Количество протонов в молекуле исследуемого вещества Б) Количество магнитно-эквивалентных протонов В) Количество функциональных групп</td></tr><tr><td>Для подтверждения структуры транс-стильбена наиболее информативным является метод:</td><td>А) ЯМР^{1}Н Б) ЯМР^{13}С И) ИК-спектроскопия 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 Б) ЯМР^{13}С И) ИК-спектроскопия В) УФ-спектроскопия	
		По данным ЯМР ^{1}Н установите структуру гидроксилсодержащего соединения общей формулы $C_9H_{11Br}O$ 		

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. 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. По окончании тестирования преподавателю выдается письменный ответ. Результаты тестирования обсуждаются на консультации преподавателя. **Критерии оценки одного задания:** • за каждое правильно выполненное задание выставляется 1 тестовый балл; • за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов; • для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание. 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
2021/2022 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.)
«18» 06 2018 г.

Согласовано:
Руководитель подразделения – руководитель НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)_____(Краснокутская Е.А.)
«18» 06 2018 г.