



Факультет	Естественных наук	
Кафедра	Химии	
Направление подготовки	04.04.01 Химия	
Направленность (профиль)	Экспертиза биологически активных соединений	
Масс-спектрометрия и хроматомасс-спектральный анализ биологически активных веществ		Б1.В.02

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА
на заседании
Ученого совета университета
протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Масс-спектрометрия и хроматомасс-спектральный
анализ биологически активных веществ»**

Трудоемкость: 5 зачетных единиц

Квалификация выпускника: Магистр

Форма обучения: очно-заочная

Год начала подготовки: 2016

Заведующий кафедрой химии _____ Ю.М. Атрощенко

Декан ФЕН

И.В. Шахкельдян

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	5
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
7.1. Основная литература	11
7.2. Дополнительная литература	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.	17
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины	19
Разработчик	20

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
<p>готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретических основных химических и физико-химических методов исследований, применяемых для анализа биологически активных веществ, принципы оценки достоверности результатов и корректности выводов, полученных при проведении экспертиз наркотических средств и иных контролируемых объектов <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – планировать и проводить научно-исследовательский эксперимент в рамках экспертиз наркотических средств и иных контролируемых объектов, направленный на анализ биологически активных соединений современными методами физико-химического анализа, правильно выбирать область условий и параметров проведения эксперимента, соответствующих его наибольшей эффективности, обосновывать выбор конкретного метода исследования, адекватно оценивать результаты проведенных экспериментов, самостоятельно находить ошибки в проведенном эксперименте при получении отрицательного или отличного от ожидаемого результата <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работы с программным обеспечением, управляющим современными аналитическими приборами различных моделей; – работы с использованием современных спектроскопических методов анализа органических веществ 	<p>в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП</p>
<p>знать теоретические основы токсикологической химии, структуру, строение и свойства биологически активных токсических соединений, а также основные физико-химические методы анализа,</p>	<p>знания:</p> <p>теоретических основ аналитической хроматомасс-спектрометрии, основные физико-химические законы, применяемые для хроматомасс-спектрального анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретических основ масс-спектрального анализа и распространенную приборную базу, применяемую для анализа биологически активных веществ 	<p>в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП</p>

Масс-спектрометрия и хроматомасс-спектральный анализ биологически активных веществ		Б1.В.02
применяемые для их исследования (ДПК-1)		
владеть основными физико-химическими методами анализа биологически активных и токсических веществ, основами статистической обработки результатов химического анализа, приемами планирования и синтетического моделирования разнообразных биологически активных соединений (ДПК-2)	умения: использовать знания основ современного состояния хроматомасс-спектрометрии, применяемой для анализа биологически активных веществ навыки: интерпретации данных, получаемых в результате исследования биологически активных веществ методом газовой хроматографии с масс-селективным детектированием	в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина «Масс-спектрометрия и хроматомасс-спектральный анализ биологически активных веществ» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 учебного плана. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин направлений бакалавриата 04.03.01 Химия ("Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность", "Медицинская и фармацевтическая химия") и 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки, профиль "Биология" и «Химия»).

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями основных теорий, законов и понятий химии;
- экспериментальными умениями, включая методы качественного и количественного анализа веществ.

Дисциплина «Масс-спектрометрия и хроматомасс-спектральный анализ биологически активных веществ» является базовой для выполнения научно-исследовательской работы и Государственной итоговой аттестации, а также для формирования готовности студента к осуществлению профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
Максимальная учебная нагрузка (всего)	5/180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	36
в том числе:	
лекции с применением мультимедийных технологий и раздаточным материалом для студентов	8
Лабораторные занятия	28
контроль самостоятельной работы	
Самостоятельная работа студента (всего)	108
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	98
выполнение контрольного задания	2
выполнение заданий для самостоятельной работы в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle	8

Масс-спектрометрия и хроматомасс-спектральный анализ биологически активных веществ		Б1.В.02		
Экзамен		36		
<i>Промежуточная аттестация в форме: экзамена</i>				
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ				
Наименование тем (разделов)	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Лабораторные занятия	Другие виды работы	Самостоятельная работа обучающихся
<i>Тема 1. Теоретические основы хроматомасс-спектрального анализа биологически активных соединений</i>	2			10
<i>Тема 2. Способы ионизации молекул биологически активных соединений</i>	2			10
<i>Тема 3. Разделение и детектирование ионов. Основные правила и подходы к интерпретации масс-спектров биологически активных соединений</i>	2			10
<i>Тема 4. Разновидности хроматомасс-спектрального анализа</i>	2			10
Л.р.1. Методы отбора представительных проб разнородных объектов для определения в них биологически активных веществ для исследования методом хроматомасс-спектрального анализа		6		10
Л.р.2. Методы пробоподготовки и предварительного исследования разнородных объектов, содержащих биологически активные вещества, для исследования методом хроматомасс-спектрального анализа		6		10
Л.р.3. Работа с программным обеспечением современных газовых хроматографов при определении биологически активных веществ		6		10
Л.р.4. Работа с программным обеспечением современных хроматомасс-спектрометров при определении психоактивных веществ и допинговых средств		6		10
Л.р.5. Применение современных IT-технологий для теоретических масс-спектрометрических расчетов		4		10
К.р.1. Выполнение контрольных скрининговых заданий по хроматомасс-спектральному анализу предложенных модельных файлов				18
Экзамен			36	
ИТОГО 180 часов	8	28	36	108
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ				
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает:				

- комплект мультимедийных презентаций для лекционных занятий;
- теоретический курс и информационные приложения, размещенные в электронной образовательной среде MOODLe;
- комплекс проблемных, учебно-исследовательских, проектных и тестовых заданий;
- балльно-рейтинговую систему оценивания учебных достижений;
- Слепченко, Г. Б. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств [Электронный ресурс] / Слепченко Г. Б., Дерябина В. И., Гиндуллина Т. М., и др. Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. -198с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442807>

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формирование компетенций «готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований» (ПК-3), «знать теоретические основы токсикологической химии, структуру, строение и свойства биологически активных токсических соединений, а также основные физико-химические методы анализа, применяемые для их исследования» (ДПК-1), «владеть основными физико-химическими методами анализа биологически активных и токсических веществ, основами статистической обработки результатов химического анализа, приемами планирования и синтетического моделирования разнообразных биологически активных соединений» (ДПК-2) осуществляется в несколько этапов в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП, соотнесенными с планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3)		
Знания	теоретических основ химических и физико-химических методов исследований, применяемых для анализа биологически активных веществ, принципы оценки достоверности результатов и корректности выводов, полученных при проведении экспертиз наркотических средств и иных контролируемых объектов	Положительная оценка на экзамене выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на экзамене
Умения	планировать и проводить научно-исследовательский эксперимент в рамках экспертиз наркотических средств и иных контролируемых объектов, направленный на анализ	

	<p>биологически активных соединений современными методами физико-химического анализа, правильно выбирать область условий и параметров проведения эксперимента, соответствующих его наибольшей эффективности, обосновывать выбор конкретного метода исследования, адекватно оценивать результаты проведенных экспериментов, самостоятельно находить ошибки в проведенном эксперименте при получении отрицательного или отличного от ожидаемого результата</p>	
<p>Навыки</p>	<p>работы с программным обеспечением, управляющим современными аналитическими приборами различных моделей; – работы с использованием современных спектроскопических методов анализа органических веществ</p>	
<p>знать теоретические основы токсихимии, структуру, строение и свойства биологически активных токсических соединений, а также основные физико-химические методы анализа, применяемые для их исследования (ДПК-1)</p>		
<p>Знания</p>	<p>теоретических основ аналитической хроматомасс-спектрометрии, основные физико-химические законы, применяемые для хроматомасс-спектрального анализа; – теоретические основы масс-спектрального анализа и распространенную приборную базу, применяемую для анализа биологически активных веществ</p>	<p>Положительная оценка на экзамене выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на экзамене</p>
<p>владеть основными физико-химическими методами анализа биологически активных и токсических веществ, основами статистической обработки результатов химического анализа, приемами планирования и синтетического моделирования разнообразных биологических активных соединений (ДПК-2)</p>		
<p>Умения</p>	<p>использовать знания основ современного состояния хроматомасс-спектрометрии, применяемой для анализа биологически активных веществ</p>	<p>Положительная оценка на экзамене выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем</p>

Навыки

интерпретации данных, получаемых в результате исследования биологически активных веществ методом газовой хроматографии с масс-селективным детектированием

в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на экзамене

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих данный этап формирования компетенций (пункты 6.3, 6.4).

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые задания для контрольных работ

1. Дайте определение масс-спектрометрии.
2. Охарактеризуйте основные способы ионизации молекул биологически активных веществ.

Типовые тестовые задания

1. Какие из утверждений ложны?
 - А. Масс-спектральный анализ является инструментальным методом гравиметрического анализа.
 - Б. По количеству анализируемой пробы масс-спектрометрия относится к ультрамикрoанализу.
 - 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба утверждения
 - 4) оба утверждения неверны
2. Какие из приведённых утверждений верны?
 - А. Иммунохроматографический метод обладает меньшей селективностью, чем метод газовой хроматографии с масс-селективным детектированием при анализе героина в биологических объектах
 - Б. Пробоподготовка к определению органических компонентов смеси биологически активных веществ методом хроматомасс-спектрометрии заключается в экстракции основного компонента смеси органическим растворителем при подкислении (подщелачивании).
 - 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба утверждения
 - 4) оба утверждения неверны

Вопросы к экзамену

1. Масс-спектры углеводов
2. Масс-спектры спиртов и фенолов
3. Масс-спектры простых эфиров
4. Масс-спектры кетонов и альдегидов
5. Масс-спектры карбоновых кислот
6. Масс-спектры аминов
7. Методы ионизации в газовой фазе
8. Ионизация электронным ударом.
9. Химическая ионизация
10. Методы десорбционной ионизации
11. Полевая десорбция
12. Бомбардировка быстрыми атомами
13. Плазменная десорбционная ионизация
14. Лазерная десорбционная ионизация

15. Методы ионизации при испарении
16. Масс-спектрометрия с термораспылением
17. Масс-спектрометрия с электрораспылением
18. Магнитные секторные масс-спектрометры
19. Квадрупольные масс-спектрометры
20. Масс-спектрометр с ионной ловушкой
21. Времяпролетный масс-спектрометр
22. Масс-спектрометр с преобразованием Фурье
23. Основное масс-спектральное программное обеспечение приборов
24. Разделение и детектирование ионов
25. Основные правила и подходы к интерпретации масс-спектров биологически активных соединений
26. Разновидности хроматомасс-спектрального анализа
27. Методы отбора представительных проб разнородных объектов для определения в них биологически активных веществ для исследования методом хроматомасс-спектрального анализа
28. Методы пробоподготовки и предварительного исследования разнородных объектов, содержащих биологически активные вещества, для исследования методом хроматомасс-спектрального анализа
29. Особенности применения современных IT-технологий для теоретических масс-спектрометрических расчетов БАВ

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

По дисциплине «Масс-спектрометрия и хроматомасс-спектральный анализ биологически активных веществ» разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующую функции и обеспечивающий организацию самостоятельной работы студентов. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов, краткий курс лекций (в электронном виде), тестовые задания, индивидуальные задания.

Лабораторные занятия, реализуемые в соответствии с тематическим планированием дисциплины (раздел 4), обеспечены методическими рекомендациями, представленными в печатном или электронном виде.

Оценивание знаний, умений и навыков студентов происходит согласно балльно-рейтинговой системе.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов).

Оценка *«хорошо»* выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов).

Оценка *«отлично»* выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 15 баллов).

Балльно-рейтинговая система

<i>Вид контроля знаний</i>	<i>Число баллов</i>
Посещение лекций	1 *4 = 4
Посещение ЛЗ, выполнение лабораторных работ	1*6 = 6
Защита лабораторных работ	1*6 = 6
Устные ответы	3*6 = 18
Самостоятельная работа в Moodle	12
Тесты	2*7 = 14
Контрольные работы	10*1 = 10
Разработка и защита проекта	10*1 = 10
<i>Итого в семестре</i>	80
<i>На экзамене</i>	20

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Слепченко, Г. Б. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств [Электронный ресурс] / Слепченко Г. Б., Дерябина В. И., Гиндуллина Т. М., и др. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 198 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442807>

7.2. Дополнительная литература

1. Рудакова, Л. В. Информационные технологии в аналитическом контроле биологически активных веществ [Электронный ресурс]: монография / Л.В. Рудакова, О.Б. Рудаков. - СПб.: Лань, 2015. - 364 с. - ISBN 978-5-8114-1871-8: Б. ц. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/60658/>

Периодические издания:

1. Вестник БГУ. Серия 2: Химия. Биология. География [Электронный ресурс]: сайт / Белорусский государственный университет. Минск. 1973-2014. URL: <http://www.bsu.by/ru/main.aspx?guid=184121>.

2. Вестник Тульского государственного университета. Серия: Естественные науки [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2000-2016. URL: http://elibrary.ru/title_items.asp?id=25781.

3. Вестник Московского университета. Серия 2: Химия [Электронный ресурс]: сайт / Химический факультет. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Москва. 1986-2014. URL: <http://www.chemnet.ru/rus/vmgu/welcome.html>.

4. Вестник Пермского университета. Серия: Химия. [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2011-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=32574>.

5. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 4: Физика. Химия [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 1969-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9468>.

6. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия [Электронный ресурс]: сайт / Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет). Челябинск. 2009-2014. URL: <http://www2.susu.ac.ru/ru/science/publish/vestnik>.

7. Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Химия [Электронный ресурс]: сайт / Сибирский федеральный университет. Красноярск. 2008-2014. URL: <http://journal.sfu-kras.ru/home>.

8. Известия Академии наук. Серия химическая [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 1961-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7833>.

9. Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Физика и химия [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2001-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=38071>.

10. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2000-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9907>.

11. European Reviews of Chemical Research [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=51199>

7.4. Нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://минобрнауки.рф/документы/2974> (дата обращения: 05.11.2016).

2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1> (дата обращения: 05.11.2016).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 4 апреля 2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/6045> (дата обращения: 05.11.2016).
Для освоения дисциплины студенты также должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:
 1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2016).
 2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2016).
 3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2016).
 4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru> // (дата обращения: 11.12.2016).

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Национальный цифровой ресурс Руконт. Электронная библиотечная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rucont.ru>. – Загл. с экрана.
2. Университетская библиотека Он-лайн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. – Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Ibooks.ru (“Айбукс”). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>. - Загл. с экрана.
4. Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eLibrary.ru>. – Загл. с экрана.
5. SCIENCE ONLINE [Полнотекстовый мультидисциплинарный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sciencemag.org>. - Загл. с экрана.
6. Естественнонаучный образовательный портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.en.edu.ru>. - Загл. с экрана.
7. Библиотека химического факультета МГУ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/library>. - Загл. с экрана.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Масс-спектрометрия и хроматомасс-спектральный анализ биологически активных веществ» включает 4 темы, каждая из которых хотя и имеет определенную логическую завершенность, неразрывно связана с предыдущей и является обязательной для освоения следующей темы. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного аудиторного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Методической основой освоения курса является рабочая программа по дисциплине, которая размещена на сайте университета в системе «Электронное обучение» (MOODLE).

Основные организационные формы обучения: лекции с элементами дискуссионного обучения, технологии развития критического мышления, лабораторные занятия с тренингами развития методических умений, самостоятельная работа, экзамен.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя);
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий);
- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.);
- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tspu.ru>.

комплект лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий.

3. Компьютерные классы с доступом в интернет для работы с информационно-правовыми системами, в том числе «Гарант» и с доступом к электронно-библиотечной системе.

4. Аудитории для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

- готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);
- знать теоретические основы токсикологической химии, структуру, строение и свойства биологически активных токсических соединений, а также основные физико-химические методы анализа, применяемые для их исследования (ДПК-1)
- владеть основными физико-химическими методами анализа биологически активных и токсических веществ, основами статистической обработки результатов химического анализа, приемами планирования и синтетического моделирования разнообразных биологических активных соединений (ДПК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

знания:

- теоретических основ химических и физико-химических методов исследований, применяемых для анализа биологически активных веществ, принципы оценки достоверности результатов и корректности выводов, полученных при проведении экспертиз наркотических средств и иных контролируемых объектов (ПК-3);
- теоретических основ аналитической хроматомасс-спектрометрии, основные физико-химические законы, применяемые для хроматомасс-спектрального анализа (ДПК-1);
- теоретических основ масс-спектрального анализа и распространенную приборную базу, применяемую для анализа биологически активных веществ (ДПК-1);

умения:

- планировать и проводить научно-исследовательский эксперимент в рамках экспертиз наркотических средств и иных контролируемых объектов, направленный на анализ биологически активных соединений современными методами физико-химического анализа, правильно выбирать область условий и параметров проведения эксперимента, соответствующих его наибольшей эффективности, обосновывать выбор конкретного метода исследования, адекватно оценивать результаты проведенных экспериментов, самостоятельно находить ошибки в проведенном эксперименте при получении отрицательного или отличного от ожидаемого результата (ПК-3);
- использовать знания основ современного состояния хроматомасс-спектрометрии, применяемой для анализа биологически активных веществ (ДПК-2);

навыки:

- работы с программным обеспечением, управляющим современными аналитическими приборами различных моделей (ПК-3);
- работы с использованием современных спектроскопических методов анализа органических веществ (ПК-3);
- навыками интерпретации данных, получаемых в результате исследования биологически активных веществ методом газовой хроматографии с масс-селективным детектированием (ДПК-2).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Масс-спектрометрия и хроматомасс-спектральный анализ биологически активных веществ» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 учебного плана. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин направлений бакалавриата 04.03.01 Химия ("Химия окружающей среды, химическая экспертиза

и экологическая безопасность", "Медицинская и фармацевтическая химия") и 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки, профиль "Биология" и «Химия»).

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями основных теорий, законов и понятий химии;
- экспериментальными умениями, включая методы качественного и количественного анализа веществ.

Дисциплина «Масс-спектрометрия и хроматомасс-спектральный анализ биологически активных веществ» является базовой для выполнения научно-исследовательской работы и Государственной итоговой аттестации, а также для формирования готовности студента к осуществлению профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины - 5 зачетных единиц.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчик: доцент кафедры химии, полковник полиции (МВД России) Кузовлев

В.Ю.

13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2016-2017 учебный год

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

2017-2018 учебный год

Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность
Кузовлев Владислав Юрьевич	Отсутствует	Отсутствует	Доцент кафедры химии