

Приложение 5 к ООП
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Е.С. Богомолова
2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
ОП.08 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Специальность: **33.02.01 Фармация**

Кафедра: **общей химии**

Форма обучения: **очная**

Нижний Новгород
2024

Рабочая программа разработана на основе:
Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 Фармация. (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2021г. № 449).

Составители рабочей программы:

Пискунова М. С. к.х.н., доцент

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей химии
протокол № 1 от 28 августа 2024г.

Заведующий кафедрой,

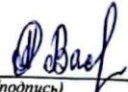
д.х.н., доцент

 /М. С. Пискунова /

«28» августа 2024г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ


(подпись)

«30» августа 2024г.

А. С. Васникова

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ СВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО

33.02.01 Фармация.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 33.02.01 Фармация и изучается в течение 4 семестра.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Цель освоения дисциплины – участие в формировании и развитии общих компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций, а также достижения личностных результатов:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	иметь практический опыт:
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
2	ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности; информационные технологии в профессиональной деятельности	осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности; использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	
3	ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в	собственное профессиональное и личностное развитие	планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	

		профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях			
4	ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	способы способствующие сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.	ЛР 2
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».	ЛР 4
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимость от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	ЛР 9
Забочающийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	ЛР 10
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 15

Способный планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	ЛР 16
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями	
Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем	ЛР 17
Соблюдающий программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи, нормативные правовые акты в сфере охраны здоровья граждан, регулирующие медицинскую деятельность	ЛР 18
Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	ЛР 20
Осуществляющий поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	ЛР 21
Способный использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	ЛР 22
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса	
Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать помощь каждому кто в ней нуждается.	ЛР 25

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	126
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	114
в том числе:	
лекции	58
практические занятия	36
лабораторные работы	20
курсовые работы	-
консультации	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	4
Промежуточная аттестация в форме <u>экзамена</u>	8

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в аналитическую химию		16	3
Тема 1.1. Введение. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс.	Содержание учебного материала	4	
	Аналитическая химия, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки. Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия.		
	В том числе практических занятий/ лабораторных работ	4	
Практическое занятие № 1. Способы выражения состава раствора. Сильные и слабые электролиты. Смещение химического равновесия.			
Тема 1.2. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе осадок– раствор	Содержание учебного материала	4	
	Расчет равновесных концентраций. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе осадок-раствор. Произведение растворимости (ПР) и константа растворимости (Ks). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов. Буферные растворы.		
	В том числе практических занятий/ лабораторных работ	2	
Практическое занятие № 2. Кислотно-основное равновесие. Практическое занятие № 3. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.	2		

Раздел 2. Качественный анализ			
Тема 2.1. Методы качественного анализа	Содержание учебного материала		3
	Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы: частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно-основная классификация. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.	4	
Тема 2.2. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы	Содержание учебного материала		4
	Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.	4	
	В том числе практических занятий/ лабораторных работ		2
	<i>Лабораторная работа № 1.</i> Качественные реакции на катионы I и II аналитических групп.		
Тема 2.3. Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы	Содержание учебного материала		4
	Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов алюминия, цинка. Значение и применение гидролиза и амфотерности при открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Применение соединений в медицине.	4	
	В том числе практических занятий/ лабораторных работ		2
	<i>Лабораторная работа № 2.</i> Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп.		

Тема 2.4. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы	Содержание учебного материала	4	
	Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), магния. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине. Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди(II). Реакции комплексообразования. Использование их при открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине.		
	В том числе практических занятий/ лабораторных работ	2	
	<i>Лабораторная работа № 3.</i> Качественные реакции на катионы V и VI аналитических групп.		
Тема 2.5. Катионы I-VI аналитических групп	Содержание учебного материала	2	
	Систематический ход анализа смеси катионов I – VI аналитических групп		
	В том числе практических занятий/ лабораторных работ	2	
Практическое занятие № 4. Систематический анализ смеси катионов I-VI группы.			
Тема 2.6. Анионы I-III аналитических групп	Содержание учебного материала	4	
	Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра. Качественные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион. Групповой реактив. Применение соединений в медицине. Качественные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. Качественные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.		
	В том числе практических занятий/ лабораторных работ		
<i>Лабораторная работа № 4.</i> Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп.			

Раздел 3. Количественный анализ			
Тема 3.1. Титриметрические методы анализа	Содержание учебного материала	4	
	Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и преимущества. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов. Способы выражения концентрации рабочего раствора. Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром, приготовленным и титром установленным. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.		
	В том числе практических занятий/ лабораторных работ	4	
Практическое занятие № 5. Титриметрические методы анализа. Решение задач по количественному анализу. Работа с мерной посудой, с аналитическими весами.			
Тема 3.2. Методы кислотно- основного титрования	Содержание учебного материала	4	3
	Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.		
	В том числе практических занятий/ лабораторных работ	4	
	Практическое занятие № 6. Методы кислотно-основного титрования. Практическое занятие № 7. Метод ацидиметрии. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия в растворе. Метод алкалиметрии. Определение массовой доли раствора хлороводородной кислоты.		

Тема 3.3. Методы окислительно-восстановительного титрования	Содержание учебного материала	6		
	Перманганометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Использование метода для анализа лекарственных веществ. Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ. Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. Использование метода для анализа лекарственных веществ. Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Использование метода для анализа лекарственных веществ.			
	В том числе практических занятий/ лабораторных работ			4
	Практическое занятие № 8. Методы окислительно-восстановительного титрования. <i>Лабораторная работа № 5.</i> Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. <i>Лабораторная работа № 6.</i> Определение массовой доли йода в растворе.			2
Тема 3.4. Методы осаждения	Содержание учебного материала	6		
	Аргентометрия. <i>Метод Мора</i> – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе. <i>Метод Фаянса</i> – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности. <i>Метод Фольгарда</i> – уравнение метода, условия титрования, индикатор. Тиоцианометрия – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.			

	В том числе практических занятий/ лабораторных работ	
	Практическое занятие № 9. Методы аргентометрии.	2
	Лабораторная работа № 7. Определение массовой доли натрия хлорида – методом Мора. Определение массовой доли калия бромида методом Фольгарда.	2
Тема 3.5. Метод комплексонометрии	Содержание учебного материала	
	Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	4
	В том числе практических занятий/ лабораторных работ	
	Практическое занятие № 10. Метод комплексонометрии. Лабораторная работа № 8. Определение содержания ионов кальция, магния или цинка в анализируемом объекте.	4 2
Тема 3.6. Инструментальные методы анализа	Содержание учебного материала	
	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты.	4
	В том числе практических занятий/ лабораторных работ	
	Практическое занятие № 11. Инструментальные методы анализа. Применение инструментальных методов анализа в анализе лекарственных средств.	4
	Лабораторная работа № 9. Определение массовой доли однокомпонентных растворов методом рефрактометрии.	2
	Лабораторная работа № 10. Определение кислотности анализируемых растворов.	2
Самостоятельная работа: Работа с учебными текстами и источниками. Подготовка к промежуточной аттестации.	4	
Промежуточная аттестация (экзамен)		8
Всего		126

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

1. Лаборатория № 1,2 (лаборатория, оснащенная оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов)

Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

Специализированная мебель, доска маркерная учебная, доска интерактивная, проектор, ноутбук.

Спектрофотометр СФ-26;

Весы аналитические ALC-80C4; Весы лабораторные DL12; Ионметр Экотест – 2000 И;

Микроскоп Микмед-1;

pH – метры 150 М, 150 МИ, 2000;

Центрифуга СМ-6; Аквадистиллятор ДЭ -4 Кондуктометр – тестер РWT – 2 шт

Фотоэлектроколориметр КФК-3

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

3.2.1. Перечень основной литературы*:

№	огласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров или ссылка на электронный вариант (ВЭБС)**	
		на кафедре	в библиотеке
1	Саенко, О.Е. Аналитическая химия / О.Е. Саенко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2021. – 288 с.		
2	Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия: учебник [Текст] / Ю. Я. Харитонов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 320 с.		

* - не старше 5 лет

** - Внутренняя электронная библиотечная система университета

3.2.2. Перечень дополнительной литературы:

№	огласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров или ссылка на электронный вариант (ВЭБС)	
		на кафедре	в библиотеке
1	Никитина, Н.Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020.–394 с.		
2	Глубоков, Ю.М. Аналитическая химия: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др., под. Ред. А.А. Ищенко. – 12 изд. – Москва: Академия, 2017. – 464с.		
3	Вершинин, В. И. Аналитическая химия: учебник для вузов [Текст] / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 428 с.		

3.2.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1	Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 537 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10489-9	Режим доступа: www.urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-1-himicheskie-metody-analiza-43066	Свободный вход	Неограничено
2	Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-4964-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система	URL: https://e.lanbook.com/ebook/129227	Свободный вход	Неограничено
3	Егоров, В. В. Аналитическая химия: учебник для СПО / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-8882-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система	URL: https://e.lanbook.com/book/183250	Свободный вход	Неограничено
4	Борисов, А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 119 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-08850-2	Режим доступа: www.urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-raschety-v-kolichestvennom-analize-437141	Свободный вход	Неограничено
5	Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 344 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10946-7	Режим доступа: www.urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-432754	Свободный вход	Неограничено

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Коды компетенций	Оценочные средства		
					виды	кол-во вопросов в задании	кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	4	Текущий контроль	Введение в аналитическую химию	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07	Текущее тестирование. Контрольная работа.	5	15
2.	4	Текущий контроль	Качественный анализ	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07	Текущее тестирование. Контрольная работа.	3	16
3.	4	Текущий контроль	Количественный анализ	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07	Контрольная работа.	3	15
4.	4	Промежуточная аттестация. Экзамен		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07	Устный экзамен (билеты). Проверка практических умений	3 1	30 30