

Министерство промышленности и торговли Тверской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Тверской химико-технологический колледж»

РАССМОТРЕНО
цикловой комиссией
дисциплин профессионального цикла
Протокол № ____
от «__» _____ 202_ г.

Председатель ЦК
_____ Королёва Н.В.

ПРИНЯТО
Методическим советом

Протокол № ____
от «__» _____ 202_ г.

Зам. директора по УР
_____ Гусева Е.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.15. ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Для специальностей:
20.02.01

Разработчик:
Харитонов А.В.,
преподаватель

Тверь
2024

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

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

20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов.

Программа учебной дисциплины предназначена для изучения в образовательных организациях среднего профессионального образования, реализующих ППССЗ по специальности **20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов.**

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании с целью повышения квалификации, переподготовки и при освоении профессии рабочего «**Аппаратчик очистки сточных вод**» при наличии среднего общего образования. Опыт работы не требуется.

Программа учебной дисциплины, а также методические материалы, обеспечивающие ее реализацию, подлежат ежегодному обновлению с учетом запросов работодателей и особенностей развития региона.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ: дисциплина относится к профессиональному учебному циклу (ОП.15. Процессы и аппараты химических производств).

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;

- выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;
- выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;
- обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;
- обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;
- осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГО-СТам.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;
- характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;
- методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;
- методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;
- типичные технологические системы химических производств и их аппаратурное оформление;
- основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;
- принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.

Освоение учебной дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 2.1. Осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях.

ПК 2.2. Контролировать и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в организациях.

ПК 5.1. Проверять состояние и подготавливать к работе, обслуживать очистные сооружения, установки, оборудование.

ПК 5.2. Устранять мелкие неисправности обслуживаемого оборудования и контрольно-измерительных приборов.

Личностные результаты реализации программы воспитания:

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

ЛР 13. Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности.

ЛР 14. Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.

ЛР 15. Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 75 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 51 час;

самостоятельной работы обучающегося – 24 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	75
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	51
в том числе:	
практические занятия и лабораторные работы	24
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	24
в том числе:	
выполнение домашних заданий по разделам	24
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения	ЛР
1	2		3	4	5
Введение.	Содержание учебного материала		2		ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	1	Сущность дисциплины и ее роль в области интенсификации химических производственных процессов, обеспечения выпуска качественной продукции, охраны окружающей среды. Классификация основных процессов и аппаратов. Принципы анализа и расчетов процессов и аппаратов.		1	
Раздел 1. Гидромеханические процессы и аппараты.			22		
Тема 1.1. Общие вопросы прикладной гидромеханики.	Содержание учебного материала		2	1	ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	1	Реальные и идеальные жидкости. Физические свойства и параметры реальной жидкости. Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Гидродинамика. Уравнение материального баланса. Энергетический баланс потока. Уравнение Бернулли. Основные критерии гидродинамического подобия. Гидродинамические режимы вязкой жидкости. Гидродинамические сопротивления трубопроводов и аппаратов. Движение жидкости через неподвижные, пористые и зернистые слои.			
	Практические занятия		2		
	1	ПЗ № 1: Определение по справочным данным свойств жидкостей в зависимости от условий. Расчет режимов движения жидкостей.			
Тема 1.2. Перемещение жидкостей и газов.	Содержание учебного материала		2	1	ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	1	Трубопроводы, их устройства, соединение труб и арматуры. Классификация гидравлических машин. Основные параметры и конструкции гидравлических машин. Насосы динамического типа. Насосы объемного типа. Перемещение, сжатие и разряжение газов. Затраты энергии. Поршневые компрессоры и вакуум-насосы. Центробежные машины: вентиляторы, турбогазоудвки, турбокомпрессоры. Осевые вентиляторы и компрессоры. Струйные вакуум-насосы. Компрессорные машины, их классификация.			
	Практические занятия		2		
	1	ПЗ № 2: Выбор насосов и компрессоров по каталогам и ГОСТам.			
Тема 1.3. Разделение жидких и газовых гетерогенных систем.	Содержание учебного материала		2	1	ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	1	Классификация гетерогенных систем и процессов разделения. Принцип выбора методов разделения. Материальный баланс. Разделение в поле сил тяжести. Конструкции отстойников для жидких и газовых смесей. Разделение в поле сил давления. Фильтравание жидких и газовых систем. Классификация фильтровальной аппаратуры. Разделение в поле инерционных сил. Принцип действия циклонов, гидроциклонов, центрифуг. Разделение газовых неоднородных систем методом осаждения в электрическом поле. Электрофильтры. Разделение газовых неоднородных систем путем мокрой очистки. Классификация мокрых пылеуловителей. Скрубберы.			

	Практические занятия		2		
	1	ПЗ № 3: Расчет размеров отстойника, подбор отстойника по ГОСТу. Расчет, подбор и выбор фильтра, циклона или центрифуги по каталогу.			
Тема 1.4. Перемешивание в жидких средах.	Содержание учебного материала		2	1	ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	1	Способы и интенсивность перемешивания. Механическое перемешивание. Пневматическое перемешивание. Перемешивание с помощью циркуляционных насосов. Сравнительная оценка способов перемешивания.			
	Практические занятия		2		
	1	ПЗ № 4: Расчет частоты вращения мешалки и затрат на перемешивание.			
	Самостоятельная работа обучающихся		6		
	1	Составление конспекта по темам: «Гидродинамика псевдоожиженного слоя»; «Струйные вакуум-насосы. Основные характеристики, область применения»; «Классификация и область применения мокрых пылеуловителей».			
	2	Подготовка сообщения по темам: «Гидродинамические режимы вязкой жидкости»; «Пневматическое перемешивание. Сравнительная оценка способов перемешивания».			
	3	Составление теста по теме: «Классификация фильтровальной аппаратуры».			
Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты.			18		
Тема 2.1. Основы теплопередачи.	Содержание учебного материала		2	1	ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	1	Способы проведения тепловых процессов. Теплоотдача и теплопередача. Температурное поле. Тепловой поток. Тепловой баланс. Механизмы передачи тепла. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности твердых материалов, жидкостей и газов. Уравнение теплопроводности. Естественная и вынужденная конвекция. Конвективный перенос тепла. Уравнение теплоотдачи. Коэффициент теплоотдачи. Тепловое подобие. Критерии теплового подобия, их физический смысл. Уравнение для различных случаев теплоотдачи. Лучеиспускание. Законы Стефана-Больцмана и Кирхгоффа. Совместная теплоотдача излучением и конвекцией. Теплопередача. Основное уравнение теплопередачи. Теплопередача через плоские и цилиндрические стенки. Виды движения теплоносителей, их сравнение. Определение температуры стенок. Потери тепла в окружающую среду. Теплоизоляция.			
	Практические занятия		2		
	1	ПЗ № 5: Расчет расхода теплоносителя и потерь тепла в окружающую среду.			
Тема 2.2. Источники энергии. Теплообменная аппаратура.	Содержание учебного материала		2	1	ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	1	Топливо-энергетическая база. Первичные и вторичные источники энергии. Промышленные способы подвода и отвода энергии. Теплоносители. Определение расхода теплоносителей. Нагревательные агенты и способы нагрева. Охлаждающие агенты и способы охлаждения. Теплообменная аппаратура. Поверхностные теплообменники. Смесительные теплообменники. Регенеративные теплообменники. Материалы, применяемые для изготовления теплообменной аппаратуры. Выбор теплообменной аппаратуры. Расчет основных размеров и оптимальных режимов работы теплообменников.			
	Практические занятия		2		

	1	ПЗ № 6: Тепловой расчет теплообменного аппарата.			
Тема 2.3. Выпаривание растворов. Искусственное охлаждение.	Содержание учебного материала		2		
	1	Сущность выпаривания растворов. Выпаривание при атмосферном давлении, при вакууме, при избыточном давлении. Выпарные установки. Общая и полезная разность температур при выпаривании. Температура кипения растворов, температурные потери. Выпарные аппараты, их классификация. Принципы выбора выпарных установок различных конструкций. Материалы для изготовления выпарных аппаратов. Искусственное охлаждение. Сущность процесса охлаждения. Способы получения искусственного холода. Умеренное охлаждение. Хладагенты и требования, предъявляемые к ним. Компрессионные холодильные машины. Адсорбционные холодильные установки. Пароэжекторная холодильная установка. Глубокое охлаждение.		1	ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	Практические занятия		2		
	1	ПЗ № 7: Расчет выпарной установки.			
	Самостоятельная работа обучающихся		6		
	1	Составление конспекта по темам: «Способы проведения тепловых процессов. Теплоотдача и теплопередача»; «Виды движения теплоносителей, их сравнения»; «Материалы, применяемые для изготовления теплообменной аппаратуры»; «Способы получения искусственного холода»; «Промышленные адсорбенты и иониты. Десорбция».			ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	2	Подготовка сообщения по темам: «Промышленные способы подвода и отвода энергии»; «Выпарные аппараты, их классификация».			
Раздел 3. Массообменные процессы и аппараты.			22		
Тема 3.1. Общие сведения о массообменных процессах. Основы массопередачи.	Содержание учебного материала		2		
	1	Процессы межфазного массообмена. Общая характеристика массообменных процессов. Применение массообменных процессов для разделения гомогенных и гетерогенных систем. Основы массопередачи: процессы массопередачи; условия проведения массообменных процессов; движущая сила процессов массообмена; материальный баланс и уравнение рабочей линии процесса; направление процессов массопередачи; массопередача в гомогенных средах; скорость массопередачи; молекулярная диффузия; турбулентная диффузия; конвективный перенос массы; уравнение массопередачи; коэффициент массопередачи; подобие процессов переноса массы; уравнение массоотдачи; коэффициент массоотдачи; соотношение между коэффициентом массопередачи и коэффициентом массоотдачи; движущая сила процессов массопередачи; средняя движущая сила и число единиц переноса; высота единиц переноса; массопередача в системах с твердой фазой.		1	ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	Практические занятия		2		
	1	ПЗ № 8: Определение габаритных размеров массообменных аппаратов.			
Тема 3.2. Абсорбция. Дистилляция и ректификация.	Содержание учебного материала		2		
	1	Назначение абсорбции. Абсорбция при разделении гомогенных газовых смесей и очистки газов. Выбор абсорбента. Физическая абсорбция и абсорбция, сопровождаемая химическим взаимодействием. Десорбция. Равновесие между фазами при абсорбции. Влияние температуры и давления на растворимость газов в жидкостях. Материальный баланс процесса и уравнения рабочей линии при абсорб-		1	ЛР4, ЛР10, ЛР13,

		ции и десорбции. Расход абсорбента. Тепловой баланс абсорбции. Отвод тепла при абсорбции. Назначение процессов дистилляции и ректификации. Графическое и аналитическое выражение условий равновесия между паром и жидкостью. Простая и фракционная дистилляция. Схемы дистилляционных установок. Материальный баланс простой перегонки, определение среднего состава дистиллятора. Принципы и области применения молекулярной дистилляции. Ректификация. Физические основы и особенности кинетики ректификационных процессов. Схемы установок для непрерывного и периодического процессов ректификации. Графоаналитический расчет непрерывной ректификации. Материальный баланс. Уравнение и построение рабочих линий. Минимальное и рабочее флегмовое число. Тепловой баланс ректификационной установки. Экстрактивная и азеотропная ректификация.			ЛР14, ЛР15
	Практические занятия		4		
	1	ПЗ № 9: Определение расхода вещества.			
	2	ПЗ № 10: Расчет состава отгоняемых паров и основных размеров ректификационных аппаратов.			
Тема 3.3. Экстракция. Адсорбция.	Содержание учебного материала		2		
	1	Назначение экстракции. Экстракция в системе жидкость-жидкость. Принцип выбора экстрагента. Экстракционные установки. Статика процесса экстракции. Материальный баланс. Конструкции экстракторов. Характеристики и выбор экстракторов. Экстракция в системе жидкость – твердое тело. Адсорбция и ионный обмен. Межфазовое равновесие при адсорбции. Промышленные адсорбенты и иониты. Десорбция. Материальный баланс адсорбции. Классификация и устройство аппаратов для проведения адсорбции.		1	ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР15
Тема 3.4. Сушка и кристаллизация.	Содержание учебного материала		2		
	1	Назначение сушки. Классификация способов сушки. Равновесие между фазами в процессе сушки. Направление и движущая сила сушки. Кинетика сушки. Определение скорости и времени сушки. Интенсификация массопередачи при сушке. Конвективная сушка. Свойства влажного газа. Материальный и тепловой баланс сушки. Процессы конвективной сушки. Контактная сушка. Сушка инфракрасными лучами, токами высокой частоты, сублимацией. Конструкции сушилок. Процесс кристаллизации, стадии процесса. Технические способы получения кристаллов заданного размера. Устройство кристаллизаторов.		1	
	Практические занятия		2		
	1	ПЗ № 11: Выбор и обоснование конструкции сушилки.			
	Самостоятельная работа обучающихся		6		
	1	Составление кроссворда по теме: «Виды абсорбента».			
	2	Составление презентации по теме: «Типы адсорбентов. Промышленные адсорбенты и иониты».			
	3	Подготовка сообщения по теме: «Принципы и области применения молекулярной дистилляции».			
	4	Составление конспекта по темам: «Сушка инфракрасными лучами, токами высокой частоты, сублимацией»; «Кристаллизация из расплавов».			
	Раздел 4. Механические процессы и аппараты.		11		
Тема 4.1. Измельчение твердых	Содержание учебного материала		2		ЛР4,

тел. Классификация, дозирование и смешивание твердых материалов.	1	Процесс измельчения. Способы измельчения. Классификация методов измельчения и применяемого оборудования. Крупное, среднее и мелкое дробление. Тонкое и сверхтонкое измельчение. Классификация материалов. Ситовая классификация материалов и ситовый анализ. Способы грохочения и типы грохотов. Классификаторы и гидроциклоны. Воздушные сепараторы. Дозирование и смешивание материалов. Смесители. Дозаторы.		1	ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	Практические занятия		2		
	1	ПЗ № 12: Расчет оборудования для дробления и измельчения. Подбор оборудования для измельчения твердых материалов по ГОСТу.			
Тема 4.2. Перемещение твердых материалов.	Содержание учебного материала		1		
	1	Классификация устройств для перемещения твердых материалов. Механизация погрузочно-разгрузочных работ. Герметизация транспортирующих устройств.		1	ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	Самостоятельная работа обучающихся		6		
	1	Составление теста по темам: «Оборудование для помола»; «Смешивание материалов».			
	2	Составление электронной презентации по теме: «Дозирование материалов».			
	3	Составление кроссворда по теме: «Пневмо- и гидротранспорт».			
ВСЕГО:			75		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия кабинета процессов и аппаратов.

Оборудование кабинета процессов и аппаратов:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- наглядные пособия;
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
- библиотечный фонд;
- доступ к электронным учебным материалам по учебной дисциплине, имеющимся в свободном доступе в Интернете (электронным книгам, практикумам, тестам и др.).

3.2 Информационное обеспечение обучения. Перечень учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов

3.2.1 Основные источники:

1. *Атманских И.Н. Химическая технология: Учебно-методическое пособие / Атманских И.Н., Нохрин С.С., Шарафутдинов А.Р. – 2-е изд., стер. – М.: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017.*

3.2.2 Дополнительные источники:

1. *Айништейн В., Захаров М., Носов Г. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. – В 2 кн. – М.: Лань, 2018.*

3.2.3 Интернет-ресурсы:

1. Форум «Процессы и аппараты химической технологии»:
<http://chemistlab.ru/forum/13>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка качества освоения учебной дисциплины осуществляются преподавателем и включают в себя:

- текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине (по результатам аудиторных практических работ, самостоятельной работы);
- промежуточную аттестацию по учебной дисциплине (по результатам экзамена).

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: - читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы; - выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов; - выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования; - обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства; - обосновывать целесообразность выбранных технологических схем; - осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам.	Оценка: - результатов выполнения и действий обучающихся в процессе выполнения аудиторных практических работ; - результатов экзамена по учебной дисциплине; - результатов самостоятельной работы обучающихся.
Знания: - классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии; - характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных; - методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов; - методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования; - типичные технологические системы химических производств и их аппаратное оформление; - основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств; - принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.	Оценка: - результатов выполнения и действий обучающихся в процессе выполнения аудиторных практических работ; - результатов экзамена по учебной дисциплине; - результатов самостоятельной работы обучающихся.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего, промежуточного и итогового контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	Отлично
75 ÷ 89	4	Хорошо
60 ÷ 74	3	Удовлетворительно
менее 60	2	Неудовлетворительно