



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

«УТВЕРЖДЕНО»
приказом директора колледжа
от «29» мая 2020 г. №42/3-од

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.14 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

основной образовательной программы

**15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного
оборудования (по отраслям)**

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|---|-----------|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |
| 5. ПРИЛОЖЕНИЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ | 14 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.14 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общепрофессиональный цикл.

Учебная дисциплина имеет практическую направленность и имеет межпредметные связи

с общепрофессиональными дисциплинами ОП.01 Инженерная графика, ОП.04 Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия, ОП. 05 Электротехника и основы электроники, ОП.06 Технологическое оборудование, ОП.07 Технология отрасли, ОП. 09 Охрана труда и бережливое производство, ОП. 11 Информационные технологии в профессиональной деятельности, ОП. 12 Безопасность жизнедеятельности, профессиональными модулями ПМ.01.Осуществлять монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы, ПМ.02. Осуществлять техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования, ПМ. 03.Организовывать ремонтные, монтажные и наладочные работы по промышленному оборудованию.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
|---|--|---|
| ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3 | <ul style="list-style-type: none">- читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;- выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;- выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида машин и аппаратов химической технологии;- осуществлять подбор стандартных машин и аппаратов по каталогам и ГОСТам. | <ul style="list-style-type: none">- классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;- характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, тепловых, массообменных, механических;- методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;- основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств. |

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.14 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебных работ

| Вид учебной работы | Объем часов | |
|--|-------------------------|---------------------------|
| | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| Объем учебной дисциплины | 124 | |
| Самостоятельная работа | 6 | |
| Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем | 118 | |
| в том числе: | | |
| лабораторные работы | 30 | |
| экзамен | 6 | |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | | |

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.14 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | | Объем часов для форм обучения | | Осваиваемые элементы компетенций |
|---|--|---|-------------------------------|---------|--|
| | | | очная | заочная | |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 |
| Введение | Содержание учебного материала | | 2 | | |
| | 1 | Классификация химико-технологических процессов. Общие принципы расчета процессов и аппаратов. Применение международной системы единиц СИ. | | | |
| Раздел 1 Гидромеханические процессы | | | 44 | | ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3 |
| Тема 1.1 Основы гидравлики | Содержание учебного материала | | 2 | | |
| | 1 | Свойства жидкостей. Основное уравнение гидростатики. Давление жидкостей. | | | |
| | 2 | Материальный баланс потока. Энергетический баланс потока. Режимы движения жидкости. | | | |
| | 3 | Определение расхода энергии на транспортирование жидкости по трубам. Движение жидкости через отверстия. | | | |
| | 4 | Гидродинамика псевдоожиженного слоя зернистых материалов. Основные характеристики движения жидкости в слое. | 2 | | |
| | Лабораторная работа № 1 Определение режима течения жидкости | | 2 | | |
| | Лабораторная работа № 2 Определение коэффициента расхода при истечении жидкости из отверстия | | 2 | | |
| Тема 1.2 Перемещение жидкостей и газов | Содержание учебного материала | | 2 | | |
| | 1 | Трубопроводы: основные характеристики, соединения труб, прокладочные материалы. Трубопроводная арматура: виды, классификация, типы запорной арматуры. | | | |
| | 2 | Центробежные насосы: классификация, устройство и принцип действия, характеристики. Регулирование работы центробежных насосов. | | | |
| | 3 | Поршневые насосы: классификация, устройство. Шестеренные насосы. Струйные насосы. | | | |
| | 4 | Центробежные компрессоры: классификация, устройство, характеристики. | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|-----------|--|--|
| | 5 | Газодувки: классификация, устройство и принцип действия. Поршневые компрессоры: классификация, устройство и принцип действия. Характеристики поршневых компрессоров. | 2 2 | | |
| | Лабораторная работа № 3 Изучение устройства центробежного насоса. Определение характеристик центробежного насоса. | | 4 | | |
| | Содержание учебного материала | | | | |
| Тема 1.3 Разделение жидких неоднородных систем | 1 | Виды неоднородных систем и методы их разделения. Материальный баланс разделения. Отстаивание. Устройство отстойников. | 2 | | |
| | 2 | Фильтрование жидких неоднородных систем. Уравнение фильтрования. Основные конструктивные типы фильтров. | 2 | | |
| | 3 | Осаждение неоднородных систем под действием центробежных сил. Гидроциклоны. Отстойные и фильтрующие центрифуги. | 2 | | |
| | Лабораторная работа № 4 Определение констант процесса фильтрования | | 2 | | |
| | Содержание учебного материала | | | | |
| Тема 1.4 Разделение газовых неоднородных систем | 1 | Разделения газовых неоднородных систем: назначение, способы, степень очистки. Аппараты для разделения газовых неоднородных систем. | 2 | | |
| | Лабораторная работа № 5 Определение характеристик работы циклона | | 2 | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: решение производственной задачи: выбор и обоснование схемы очистки газов в производстве бутадиена. | | 2 | | |
| | Содержание учебного материала | | | | |
| Тема 1.5 Перемешивание жидкостей | 1 | Способы перемешивания жидкостей. Виды мешалок. Конструкции аппаратов с мешалками. Интенсификация процессов перемешивания. | 2 | | |
| | Лабораторная работа № 6 Определение эффективности и расхода мощности на перемешивание. | | 2 | | |
| | Содержание учебного материала | | | | |
| Раздел 2 Тепловые процессы | | | 26 | | ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, |

| | | | | |
|--|---|--|-----------|--|
| | | | | ПК.4.1-4.3 |
| Тема 2.1 Основы теплопередачи | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Способы передачи тепла. Тепловой баланс. Определение тепловых нагрузок. | | |
| | 2 | Уравнение теплоотдачи. Уравнение теплопередачи. Движущая сила процесса теплопередачи. | 2 | |
| Тема 2.2 Нагревание и охлаждение | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Способы нагревания и нагревающие агенты. Способы охлаждения и охлаждающие агенты. | | |
| | 2 | Классификация теплообменников. Кожухотрубные теплообменники. Теплообменники «труба в трубе». | | |
| | 3 | Змеевиковые, пластинчатые, спиральные теплообменники. Аппараты с рубашками. | | |
| | 4 | Смесительные теплообменники. Регенеративные теплообменники. | 2 | |
| | Лабораторная работа № 7 Определение коэффициента теплоотдачи в кожухотрубном теплообменнике. Интенсификация теплоотдачи в современных теплообменных аппаратах. | | 4 | |
| | Самостоятельная работа: определение поверхности теплообмена и выбор кожухотрубного теплообменника. | | 2 | |
| Тема 2.3 Выпаривание | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Способы выпаривания. Материальный баланс выпаривания. Схемы выпарных установок. | | |
| | 2 | Выпарные аппараты с естественной циркуляцией. Выпарные аппараты с принудительной циркуляцией. | 2 | |
| Тема 2.4 Искусственное охлаждение | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Способы получения искусственного холода. Хладагенты. Компрессионные холодильные машины. Оборудование парокомпрессионной холодильной установки. | | |
| | 2 | Абсорбционные холодильные установки. Пароэжекторные холодильные установки. | 2 | |
| Раздел 3 Массообменные процессы | | | 42 | ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, |

| | | | | |
|---|--|--|------------------|-------------------|
| | | | | ПК.4.1-4.3 |
| Тема 3.1 Основы массопередачи | Содержание учебного материала | | 2 2 | |
| | 1 | Массообменные процессы: назначение, общие признаки. Основное уравнение массопередачи. | | |
| | 2 | Материальный баланс. Движущая сила массообменных процессов. | | |
| Тема 3.2 Абсорбция и десорбция | Содержание учебного материала | | 2 2 | |
| | 1 | Сущность процессов абсорбции. Материальный баланс абсорбера. Абсорбенты. Схема абсорбционно-десорбционной установки. | | |
| | 2 | Насадочные абсорберы. Барботажные абсорберы. Десорбция. | | |
| | Лабораторная работа № 8 Изучение процесса абсорбции. Гидродинамика насадочного абсорбера. | | 4 | |
| Тема 3.3 Ректификация | Содержание учебного материала | | 2 2 2 2 | |
| | 1 | Сущность процесса ректификации. Материальный и тепловой баланс ректификационной колонны. Флегмовое число. | | |
| | 2 | Технологическая схема установки. Экстрактивная и азеотропная ректификация. | | |
| | 3 | Насадочные ректификационные колонны. Нерегулярные и регулярные насадки. | | |
| | 4 | Тарельчатые ректификационные колонны. Виды тарелок. | 2 | |
| | Лабораторная работа № 9 Изучение процесса ректификации. Основные показатели работы ректификационной колонны | | 4 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: определение числа теоретических тарелок ректификационной колонны | | 2 | |
| Тема 3.4 Экстракция | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Сущность процесса экстракции. Экстрагенты. Методы экстрагирования. Конструкции экстракторов. | | |
| Тема 3.5 Адсорбция, ионообмен | Содержание учебного материала | | 2 2 | |
| | 1 | Характеристика процесса адсорбции. Адсорбенты. Конструкции адсорберов. Ионный обмен. | | |
| | Лабораторная работа № 10 Изучение процесса адсорбции | | 2 | |
| | Содержание учебного материала | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|
| Тема 3.6 Сушка | 1 | Характеристика процесса сушки. Влажный воздух и его свойства. | 2 | | |
| | 2 | Материальный баланс сушки. Контактные сушилки. Конвективные сушилки. Сушилки со взвешенным слоем. Специальные способы сушки. | 2 | | |
| | Лабораторная работа № 11 Изучение процесса сушки в воздушной циркуляционной сушилке | | 2 | | |
| Тема 3.7 Кристаллизация | Содержание учебного материала | | | | |
| | 1 | Общая характеристика процесса кристаллизации. Материальный баланс. | 2 | | |
| | 2 | Конструкции кристаллизаторов. | 1 | | |
| | Контрольная работа по разделу 3 | | 1 | | |
| Раздел 4 Механические процессы | | | 4 | | ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3 |
| Тема 4.1 Измельчение твердых материалов | Содержание учебного материала | | | | |
| | 1 | Способы и схемы измельчения. Оборудование для дробления и помола. | 2 | | |
| Тема 4.2 Классификация и смешение твердых материалов | Содержание учебного материала | | | | |
| | 1 | Методы классификации. Типы грохотов. Смешение твердых материалов. Устройство смесителей. | 2 | | |
| | Экзамен | | 6 | | |

Всего: 124

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.14 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

кабинет и лаборатория процессов и аппаратов, оснащенный необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1 основной образовательной программы по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. В 2-х кн.: Часть 1. Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты. - М.: Альянс, 2015. - 400 с.
2. Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. В 2-х кн.: Часть 2. Массообменные процессы и аппараты. - М.: Альянс, 2015. - 400 с.
3. Еникеева Н.Н., Сосновская Н.Б. Процессы и аппараты химической технологии, Казань,: КНИТУ, 2014. - 248с.
4. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: / Г.С. Борисов, В.П. Брыков, Ю.И. Дытнерский и др. Под ред. Ю.И. Дытнерского - М.: Альянс, 2017. - 496 с.
5. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : [Электронный ресурс] : в 2 кн. / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; Под ред. В. Г. Айнштейна. - 5-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 1758 с.

Дополнительные источники:

1. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии/ К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков – М.: Альянс, 2006. - 576с.
2. Плановский А.Н., Николаев П.И. Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии: Учебник для вузов – М.: Химия, 1987. – 496 с.
3. Поникаров И.И., Поникаров С.И., Рачковский С.В. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтепереработки (примеры и задачи): учебное пособие – М.: Альфа-М, 2011. - 720 с.

4. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие для вузов/ А.А. Захарова, Л. Т. Бахшиева, Б.П. Кондауров и др./ под ред. А.А. Захаровой. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 528 с.
5. Процессы и аппараты химической промышленности: учебник для техникумов/ П.Г. Романков, М.И. Курочкина, Ю.Я. Мозжерин и др. – Л.: Химия, 1989. – 560 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.twirpx.com/files/chidnustry/apparatus/ft.lecture>
2. <http://www.teploobmenka.ru/oborud/art-shelltube/>
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Процессы_и_аппараты_химической_технологии
4. https://www.chem-astu.ru/chair/study/lect_HTIE_01.html

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.14 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

| Результаты обучения | Критерии оценки | Формы и методы оценки |
|--|---|---|
| Знания: - классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии; | Демонстрирует знания классификации и физико-химических основ гидромеханических, тепловых, массообменных и механических процессов. | <ul style="list-style-type: none"> - устные опросы и письменные опросы в течение обучения; - тестовый контроль; - решение производственных задач; - защита лабораторных работ; - зачеты по разделам учебной дисциплины; - контрольная работа; - выполнение самостоятельной работы; - экзамен. |
| - характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, тепловых, массообменных, механических; | Демонстрирует знания характеристик основных процессов химической технологии: гидромеханических, тепловых, массообменных, механических. | |
| - методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов; | Демонстрирует знания методики расчета материального и теплового балансов процессов, размеров аппаратов. | |
| - основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств. | Демонстрирует знания основных типов, устройств и принципов действия основных машин и аппаратов химических производств. | |
| Умения: - читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы; | Демонстрирует умения чтения технологических схем и их описания. | |
| - выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов; | Демонстрирует умения выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов. | |
| - выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида машин и аппаратов химической технологии; | Демонстрирует умения выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида машин и аппаратов химической технологии. | |
| - осуществлять подбор стандартных машин и аппаратов по каталогам и ГОСТам. | Демонстрирует умения осуществляет подбор стандартных машин и аппаратов оборудования по каталогам и ГОСТам в соответствии с заданными условиями. | |

ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

| № п/п | Тема учебного занятия | Активные и интерактивные формы и методы обучения | Код формируемых компетенций |
|-------|---|--|---|
| 1. | Трубопроводная арматура: виды, классификация, типы запорной арматуры | Интерактивная лекция с обсуждением видеоматериалов | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 2. | Центробежные насосы: классификация, устройство и принцип действия, характеристики | Мультимедийная лекция | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 3. | Лабораторная работа № 3 Изучение устройства центробежного насоса. Определение характеристик центробежного насоса. | Кейс-метод | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 4. | Отстаивание. Устройство отстойников | Лекция-визуализация | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 5. | Основные конструктивные типы фильтров | Интерактивная экскурсия | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 6. | Аппараты для разделения газовых неоднородных систем | Лекция-визуализация | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 7. | Кожухотрубные теплообменники | Интерактивная лекция с обсуждением видеоматериалов | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 8. | Лабораторная работа № 7 Определение коэффициента теплоотдачи в кожухотрубном теплообменнике. Интенсификация теплоотдачи в современных теплообменных аппаратах. | Работа в малых группах | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 9. | Схема абсорбционно-десорбционной установки | Просмотр и обсуждение видеофильма | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4.</i> |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| | | | <i>ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 10. | Сущность процесса ректификации. Материальный и тепловой баланс. | Мультимедийная лекция | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 11. | Насадочные ректификационные колонны. Нерегулярные и регулярные насадки. | Интерактивная лекция с обсуждением видеоматериалов | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 12. | Тарельчатые ректификационные колонны. Виды тарелок. | Интерактивная лекция с обсуждением видеоматериалов | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 13. | Сущность процесса экстракции. Экстрагенты. Методы экстрагирования. | Просмотр и обсуждение видеофильма | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 14. | Характеристика процесса адсорбции. Адсорбенты. Конструкции адсорберов. Ионный обмен. | Просмотр и обсуждение видеофильма | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 13. | Контактные сушилки. Конвективные сушилки. | Лекция-визуализация | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |
| 14. | Методы классификации. Типы грохотов. Смешение твердых материалов. Устройство смесителей | Интерактивная экскурсия | <i>ОК 01-10, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4, ПК.4.1-4.3</i> |