

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ 01 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ КОМПЛЕКСНОЙ  
ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ**

специальность

**35.02.04 Технология комплексной переработки древесины**

Квалификация выпускника

**Техник-технолог**

Братск, 2022

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 35.02.04 Технология комплексной переработки древесины от 07.05.2014г. № 453

Организация разработчик: Братский Целлюлозно-бумажный колледж ФГБОУ ВО «БрГУ»

Разработчик:

Юдинцева Г.Н., преподаватель кафедры химико-механических дисциплин

Рассмотрена на заседании кафедры химико-механических дисциплин  
от «10» 06 2022 г. протокол № 10

Утверждена зам.директора по учебной работе

 Л.М. Коновалова

от «30» 08 2022 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	91
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	94
5. ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ.....	98

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ 01 Осуществление технологических процессов комплексной переработки древесины

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.04 Технология комплексной переработки древесины в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Осуществление технологических процессов комплексной переработки древесины** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 02	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 03	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 05	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 06	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 07	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 08	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 09	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 1.1	Управлять технологическими процессами получения волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона, древесно-волокнистых (древесно-стружечных) плит, лесохимической продукции по стадиям производства.
ПК 1.2	Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования.
ПК 1.3	Контролировать качество сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов, готовой продукции комплексной переработки древесины.

### 1.2 Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

#### иметь практический опыт в:

- ведения технологических процессов в соответствии с технологической документацией;
- эксплуатации технологического оборудования в соответствии с нормативно-технической документацией;
- ведения контроля технологических процессов с применением средств информационно-автоматизированных систем;
- проведения анализа причин возникновения дефектов и брака при выпуске продукции с

разработкой мероприятий по их предупреждению;

**уметь:**

- осуществлять технологические операции по всем стадиям производства переработки древесины в соответствии с требованиями технологического регламента на заданную продукцию;
- осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса с применением средств автоматизированных систем управления технологическим процессом (далее - АСУТП);
- рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов;
- составлять и оформлять изменения (дополнения) к технологическим регламентам;
- составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов;
- производить подготовку оборудования к работе с выявлением и устранением возможных неисправностей;
- осуществлять контроль работы технологического оборудования в соответствии с требованиями правил эксплуатации и использованием средств автоматизированных систем управления;
- обеспечивать подготовку оборудования к проведению планово-предупредительных ремонтов;
- разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда;
- использовать экобиозащитную технику в процессе трудовой деятельности;

**знать:**

- технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины;
- виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины;
- устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров;
- химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработке древесины;
- методы контроля производства продукции по стадиям технологического процесса;
- виды нормативно-технической и технологической документации;
- виды дефектов и брака продукции, способы их устранения;
- принцип работы регулирующей и контрольно-измерительной аппаратуры и автоматизированных систем управления технологическим процессом;
- современные технологии и оборудование переработки древесины;
- использование вторичного сырья и энергоресурсов;
- требования ЕСКД и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению технической и технологической документации;
- классификацию и номенклатуру негативных факторов производственной среды;
- правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации;
- методы и средства защиты от опасных и вредных производственных факторов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов		Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)								Практика		
				обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					самостоятельная работа обучающегося		Консультации	Аттестация	учебная, часов	производственная (по профилю специальности), часов
			всего, часов	в т.ч. теоретические	лабораторные работы, часов	практические занятия, часов	курсовая работа (проект), часов	всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект)					
1	2	3	4	5	6		7	8	9			10	11	
ПК 1.1 – 1.3	МДК. 01.01 Технология и оборудование производства волокнистых полуфабрикатов	432	275	185		60	30	157			6			
ПК 1.1 – 1.3	МДК. 01.02 Технология и оборудование производства бумаги и картона	200	140	80		30	30	60						
ПК 1.1 – 1.3	МДК. 01.03 Технология и оборудование производства древесных плит	105	70	30	20	20		35						
ПК 1.1 – 1.3	МДК. 01.04 Технология и оборудование лесохимического производства	242	162	142	20			80						
ПК 1.1 – 1.3	МДК. 01.05 Химия древесины и синтетических полимеров	289	197	159	28	10		92			6			
ПК 1.1 – 1.3	МДК. 01.06 Технический контроль переработки древесины	126	101	35	60	6		25						

[illegible]

### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 01

№ занятия	Наименование раздела Наименование тем, входящих в раздел Наименование тем двухчасовых занятий	Количество часов		Требование к результатам освоения дисциплины	Осваиваемые элементы компетенций	Уровень освоения
		всего	занятий (лабораторных, практических, курсового)			
1	2	3	4	5	6	7
<b>МДК. 01.01</b> <b>Технология и оборудование производства волокнистых полуфабрикатов</b>		<b>432 = 275(185т + 60п + 30к) + 157с</b>				
<b>Раздел 1 Технология и оборудование производства целлюлозы</b>						
<b>Тема 1.1 Техническая целлюлоза и способы ее производства</b>		<b>18</b>	<b>6т+12с</b>			
1. 2.	Техническая целлюлоза и ее свойства	4	4т	Знать виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины; виды нормативно-технической и технологической документации; виды, дефектов и брака продукции, способы их устранения; требования ЕСКД и ЕСТД (Единой системы технологической документации) к оформлению технической и технологической документации.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
3.	Способы получения целлюлозы	2	2т	Знать способы получения целлюлозы.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	12			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3



Тема 1.2 Подготовка древесного сырья		40	24т+4п +12с			
4.	Виды и свойства сырья	2	2т	Знать виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины; технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
5.	Доставка и складирование сырья	2	2т	Знать способы доставки, складирования и хранения сырья.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
6.	Химический состав древесины	2	2т	Знать химический состав древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
7.	Физические свойства древесины	2	2т	Знать физические свойства древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
8.	Недревесное растительное сырьё, его подготовка	2	2т	Знать недревесное растительное сырьё и стадии его подготовки.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
9.	Раскряжевка бревен	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
10. 11.	Окорка баланса	4	4т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
12.	Практическая работа 1. Расчет производительности окорочного барабана	2	2п	Уметь рассчитывать и подбирать технологическое оборудование, используя информационно-справочные материалы ведущих организаций и производителей.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2

13.	Рубка балансов	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
14.	Практическая работа 2. Расчет технологических параметров рубительной машины	2	2п	Уметь рассчитывать и подбирать технологическое оборудование, используя информационно-справочные материалы ведущих организаций и производителей.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
15.	Фракционирование и очистка щепы. Транспортировка щепы	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
16.	Переработка отходов, очистка сточных вод ДПЦ	2	2т	Знать виды отходов ДПЦ и способы их переработки; способы очистки сточных вод ДПЦ; использование вторичного сырья и энергоресурсов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
17.	Общая схема ДПЦ	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	12			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3
<b>Тема 1.3 Варка целлюлозы</b>		<b>84</b>	<b>54т+18п 12с</b>			
18.	Сульфитные способы варки целлюлозы	2	2т	Знать сульфитные способы варки целлюлозы.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
19. 20.	Общая схема производства сульфитной целлюлозы. Характеристика сульфитной кислоты	4	4т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

21.	Получение сернистого газа	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
22.	Очистка и охлаждение газов	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
23.	Получение сульфитной кислоты	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
24.	Регенерация сернистого газа и тепла из сдувок	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины; использование вторичного сырья и энергоресурсов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
25.	Теория и факторы сульфитной варки	2	2т	Знать химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины. Уметь составлять и оформлять изменения (дополнения) к технологическим регламентам.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

26.	Техника сульфитной варки	2	2т	Знать этапы и оборудование сульфитной варки.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
27. 28.	Оборудование варочной установки	4	4т	Знать устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
29. 30.	Общая схема производства сульфатной целлюлозы. Характеристика щелоков	4	4т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
31.	Теория и факторы сульфатной варки	2	2т	Знать химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины. Уметь составлять и оформлять изменения (дополнения) к технологическим регламентам	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
32. 33.	Техника периодической варки. График варки	4	4т	Знать этапы, температурно-временной график и оборудование сульфатной варки.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
34. 35.	Варка с предгидролизом. Техника и график варки	4	4т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; этапы, температурно-временной график и оборудование сульфатной варки.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
36. 37.	Оборудование варочной установки	4	4т	Знать устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
38. 39.	Практическая работа 3. Решение задач	4	4п	Уметь рассчитывать технико-экономические показатели варки целлюлозы.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
40. 41.	Особенности непрерывной варки. Схема установки Камюр	4	4т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
42. 43.	Оборудование установки Камюр	4	4т	Знать устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
44. 45.	Установки типа Пандия и Бауэр	4	4т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

46. 47. 48. 49.	Практическая работа 4. Расчет материального баланса сульфатной варки	8	8п	Уметь рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов; составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов; разрабатывать технологическую документацию при внедрении технологических процессов комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
50. 51. 52.	Практическая работа 5. Расчет теплового баланса сульфатной варки	6	6п	Уметь рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов; составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов; разрабатывать технологическую документацию при внедрении технологических процессов комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
53.	Современные способы варки целлюлозы	2	2т	Знать современные технологии и оборудование переработки древесины. Уметь разрабатывать технологические режимы на новые виды продукции. Семинар.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	12			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3
<b>Тема 1.4 Промывка целлюлозы</b>		<b>30</b>	<b>12т+6п 12с</b>			
54. 55.	Теория и факторы процесса промывки	4	4т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины. Уметь составлять и оформлять изменения (дополнения) к технологическим регламентам.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
56. 57.	Техника промывки. Оборудование для промывки целлюлозы	4	4т	Знать устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
58.	Промывка на барабанных фильтрах	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

59.	Промывка в диффузорах	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
60. 61. 62.	Практическая работа 6. Расчет материального баланса промывки	6	6п	Уметь рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов; составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов; разрабатывать технологическую документацию при внедрении технологических процессов комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	12			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3
<b>Тема 1.5 Регенерация химикатов</b>		<b>42</b>	<b>26т+4п+12с</b>			
63. 64.	Выпаривание черного щелока. Подготовка щелока к выпариванию	4	4т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины; использование вторичного сырья и энергоресурсов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
65. 66.	Техника выпарки щелоков	4	4т	Знать устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
67. 68.	Схема выпаривания черного щелока	4	4т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
69.	Сжигание щелоков. Теория и факторы	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины; использование вторичного сырья и энергоресурсов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
70.	Схема сжигания черного щелока. Устройство содорегенерационных котлоагрегатов (СРКа)	2	2т	Знать устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

71.	Каустизация щелоков. Теория и факторы	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины; использование вторичного сырья и энергоресурсов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
72.	Непрерывная система каустизации	2	2т	Знать устройство, принцип действия технологического оборудования и. расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
73.	Схема каустизации с фильтрами со сходящим полотном	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
74. 75.	Практическая работа 7. Составление схемы каустизации	4	4п	Уметь рассчитывать и подбирать технологическое оборудование, используя информационно-справочные материалы ведущих организаций и производителей; составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
76.	Обжиг каустизационного шлама. Схема известерегенерационной установки.	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины; использование вторичного сырья и энергоресурсов	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
77.	Устройство известерегенерационной печи (ИРП)	2	2т	.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	12			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3
<b>Тема 1.6 Очистка целлюлозы</b>		<b>32</b>	<b>14т+6п+12с</b>			

78.	Очистка целлюлозы. Теория и факторы	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
79. 80.	Оборудование очистного отдела	4	4т	Знать принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
81.	Грубое и тонкое сортирование.	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
82.	Очистка от минеральных включений. Фракционирование массы	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
83. 84.	Схемы очистки	4	4т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
85. 86. 87.	Практическая работа 8. Расчет баланса воды и волокна очистного отдела	6	6п	Уметь рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов; составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов; разрабатывать технологическую документацию при внедрении технологических процессов комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	12			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3
<b>Тема 1.7 Отбелка и облагораживание целлюлозы</b>		<b>36</b>	<b>14т+10п 12с</b>			
88. 89.	Отбелка целлюлозы. Химикаты для отбелки	4	4т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1



90.	Теория отбелки хлором, гипохлоритом, перекисью водорода, двуокисью хлора, кислородом	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
91. 92.	Схемы отбелки	4	4т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; современные технологии и оборудование переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
93.	Облагораживание целлюлозы	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических' ресурсов для комплексной переработки древесины; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
94.	Оборудование отбельного цеха	2	2т	Знать принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
95. 96. 97. 98. 99.	Практическая работа 9. Расчет баланса отбелки целлюлозы	10	10п	Уметь рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов; составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов; разрабатывать технологическую документацию при внедрении технологических процессов комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	12			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3
<b>Тема 1.8 Сушка целлюлозы</b>		<b>20</b>	<b>8т+12с</b>			

100. 101.	Техника обезвоживания и сушки. Пресспаты	4	4т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
102. 103.	Аэрофонтанные сушиллки	4	4т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	12			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3
<b>Тема 1.9 Правила технической эксплуатации оборудования</b>		<b>18</b>	<b>6т+12с</b>			
104.	Варка и промывка целлюлозы	2	2т	Уметь производить подготовку оборудования к работе с выявлением и устранением возможных неисправностей; осуществлять контроль работы технологического оборудования в соответствии с требованиями правил эксплуатации и использованием средств автоматизированных систем управления; обеспечивать подготовку оборудования к проведению планово-предупредительных ремонтов. Знать правила технической эксплуатации оборудования.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

105.	Очистка, сортирование и отбелка целлюлозы	2	2т	Уметь производить подготовку оборудования к работе с выявлением и устранением возможных неисправностей; осуществлять контроль работы технологического оборудования в соответствии с требованиями правил эксплуатации и использованием средств автоматизированных систем управления; обеспечивать подготовку оборудования к проведению планово-предупредительных ремонтов. Знать правила технической эксплуатации оборудования.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
106.	Регенерация химикатов	2	2т	Уметь производить подготовку оборудования к работе с выявлением и устранением возможных неисправностей; осуществлять контроль работы технологического оборудования в соответствии с требованиями правил эксплуатации и использованием средств автоматизированных систем управления; обеспечивать подготовку оборудования к проведению планово-предупредительных ремонтов. Знать правила технической эксплуатации оборудования.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	12			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3
<b>Тема 1.10 Автоматизация контроля и управления процессами</b>		<b>16</b>	<b>4т+12с</b>			
107.	Системы и приборы автоматического контроля и регулирования. Автоматизированные процессы в производстве сульфатной целлюлозы	2	2т	Знать принцип работы регулирующей и контрольно-измерительной аппаратуры и автоматизированных систем управления технологическим процессом.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
108.	Производственный и лабораторный контроль	2	2т	Знать методы контроля производства продукции по стадиям технологического процесса.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	12			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3

<b>Тема 1.11 Охрана труда и противопожарные мероприятия</b>		<b>14</b>	<b>2т+12с</b>			
109. 110.	Охрана труда при производстве сульфатной целлюлозы	3	3т	Знать методы и средства защиты от опасных и вредных производственных факторов. Уметь разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	12			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3
<b>Раздел 2. Технология и оборудование производства древесной массы</b>		<b>51</b>	<b>20т + 4п+15с</b>			
<b>Тема 2.1 Производство дефибрёрной древесной массы</b>		<b>22</b>	<b>4т+6п +12с</b>			
111.	Характеристика и область применения древесной массы. Общая схема производства белой древесной массы	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
112.	Физико-химические процессы при дефибрировании древесины. Факторы дефибрирования. Дефибрерные камни	2	2т	Знать химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
113. 114. 115.	Практическая работа 10. Устройство и работа дефибреров	6	6п	Знать принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	12			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3

<b>Тема 2.2 Производство механической массы из щепы</b>		<b>29</b>	<b>10т + 6п +13с</b>			
116.	Разновидности механической массы из щепы. Размол щепы. Типы мельниц. Факторы размола	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
117.	Примеры технологических схем производства РММ, ТММ, ХТММ, ХММ	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
118.	Отбелка древесной массы	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
119.	Очистка и сортирование древесной массы	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
120.	Перспективные способы получения МДМ	2	2т	Знать современные технологии и оборудование переработки древесины. Уметь разрабатывать технологические режимы на новые виды продукции. Семинар.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

121. 122. 123.	Практическая работа 11. Расчеты и составление схемы получения МДМ	6	6п	Знать устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров. Уметь рассчитывать и подбирать технологическое оборудование, используя информационно-справочные материалы ведущих организаций и производителей; составлять карты и принципиальные схемы технологических	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	13			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3
<b>Курсовое проектирование</b>		<b>30</b>	<b>30к</b>			
124.	Введение	2	2к	Самостоятельная работа по выполнению расчетов материального баланса и оборудования технологического процесса и графическому оформлению объекта проектирования. Курсовой проект выполняется на основании знаний, полученных при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
125. 126. 127. 128. 129.	Расчет материального баланса	10	10к			2
130. 131.	Расчет и подбор оборудования	4	4к			2
132.	Описание технологического процесса	2	2к			2
133.	Карта лабораторного-производственного контроля, мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды	2	2к			2
134. 135.	Графическая часть	4	4к			2
136.	Общее оформление, допуск к защите	2	2к			2
137. 138.	Защита	4	4к			2

<b>МДК. 01.02</b> <b>Технология и оборудование производства бумаги и картона</b>						
	<b>Тема 1. Приготовление бумажной массы</b>	<b>49</b>	<b>18т+14п +15с</b>			1
1.	Характеристика волокнистых материалов, применяемых для производства бумаги. Общая схема производства бумаги	2	2т	Знать виды и характеристику сырья, полуфабрикатов; схему производства бумаги	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
2.	Размол волокнистых материалов, теория размола. Устройство и работа мельниц для размола массы Факторы, влияющие на размол	2	2т	Знать теорию размола; устройство и принцип работы мельниц; факторы, которые влияют на размол	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
3.	Проклейка бумаги, виды клея, факторы, влияющие на проклейку. Приготовление белого и высокосмоляного клея, схемы	2	2т	Знать проклейку и факторы, влияющие на проклейку; Знать способы приготовления клея	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
4.	Наполнение бумажной массы, характеристика наполнителей. Удержание наполнителей в бумаге	2	2т	Знать характеристику наполнителей, как происходит наполнение бумажной массы; способы удержания наполнителей в бумаге	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
5.	Приготовление суспензии наполнителя, схема	2	2т	Знать способы приготовления суспензии наполнителя	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
6.	Крашение бумажной массы. Характеристика красителей. Крашение бумажной массы основными и кислотными красителями. Факторы процесса крашения. Оптические отбеливатели и их применение	2	2т	Знать характеристику красителей и крашение бумажной массы; принцип действия крашения бумажной массы основными и кислотными красителями; факторы процесса крашения, применение оптических отбеливателей	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

7.	Современные композиционные материалы для производства бумаги	2	2т	Знать современные композиционные материалы для производства бумаги.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
8.	Сортирование и очистка бумажной массы. Оборудование для сортирования и очистки бумажной массы	2	2т	Знать сортирование и очистку бумажной массы; технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
9.	Разбавление и аккумулялирование бумажной массы. Оборудование для перекачивания и аккумулялирования бумажной массы	2	2т	Знать принцип процесса разбавления и аккумулялирования бумажной массы; оборудование и принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
10. 11.	Практическая работа 2. Расчеты по РПО	4	4п	Уметь рассчитывать технико-экономические показатели варки целлюлозы.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
12. 13.	Практическая работа 3. Составление схемы РПО	4	4п	Уметь составлять схему РПО	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
14. 15.	Практическая работа 4. Расчет материального баланса РПО	4	4п	Уметь рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов; составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов; разрабатывать технологическую документацию при внедрении технологических процессов комплексной переработки древесины	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
16.	Практическая работа 5. Возможные неполадки и нарушения технологического режима в РПО	2	2п	Знать неполадки и нарушения технологического режима в РПО	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	15				



	<b>Тема 2 Изготовление бумаги на БДМ</b>	<b>61</b>	<b>32+ 14п +15с</b>		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
17.	Формование бумажного полотна. Напускные устройства	2	2т	Знать устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
18.	Обезвоживание в сеточной части БДМ. Общая характеристика процесса формования.	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
19.	Обезвоживающие элементы регистровой части БДМ.	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
20.	Обезвоживание в сосунной части БДМ. Обезвоживание на гауч-вале, типы валов	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
21.	Сетки бумагоделательных машин	2	2т	Знать устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
22.	Назначение прессовой части и требования к нейсовременные представления о прессовании бумажного полотна. Типы прессов их устройство	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет 1 технических параметров	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

23.	Передача бумажного полотна из сеточной части в прессовую часть. Прессовые сукна, их кондиционирование Факторы, влияющие на прессование	2	2т	Знать устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; факторы, влияющие на процесс прессования	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
24.	Практическая работа 6. Основные неполадки и нарушения технологического процесса при отливе и прессовании бумаги	2	2п	Уметь составлять основные неполадки и нарушения технологического процесса при отливе и прессовании	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
25.	Общие процессы при сушке бумаги. Устройство сушильного цилиндра. Схема сушильной части	2	2т	Знать процессы, происходящие при сушке бумаги; устройство и принцип действия сушильного цилиндра; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
26.	Практическая работа 7. Пароконденсатные системы сушильных установок	2	2п	Уметь рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов; составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов; разрабатывать технологическую документацию при внедрении технологических процессов комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
27.	Сушильные сетки и сукна. Факторы, влияющие на сушку бумаги	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; основные факторы, влияющие на сушку бумаги	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
28.	Вентиляция БДМ	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

29.	Практическая работа 8. Дефекты бумаги	2	2п	Уметь подбирать технологическое оборудование, используя информационно-справочные материалы ведущих организаций и производителей; составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
30.	Возможные неполадки и нарушения технологического процесса сушки бумаги	2	2т	Уметь производить подготовку оборудования к работе с выявлением и устранением возможных неисправностей; осуществлять контроль работы технологического оборудования в соответствии с требованиями правил эксплуатации и использованием средств автоматизированных систем управления; обеспечивать подготовку оборудования к проведению планово-предупредительных ремонтов. Знать правила технической эксплуатации оборудования.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
31.	Машинная отделка бумаги, виды отделочного оборудования	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработки древесины; использование вторичного сырья и энергоресурсов	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
32. 33.	Практическая работа 9. Расчет материального баланса БДМ	4	4п	Уметь рассчитывать материальный баланс используя информационно-справочные материалы ведущих организаций и производителей; составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
34. 35.	Практическая работа 10. Расчет оборудования БДМ	4	4п	Уметь рассчитывать и подбирать технологическое оборудование, используя информационно-справочные материалы ведущих организаций и производителей; составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
36.	Механическая обработка бумаги на суперкаландре, лощение и тиснение бумаги	2	2т	Знать устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

37.	Физико-химическая технология обработки бумаги. Виды покрытий и пропитки бумаги	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
38.	Способы и устройства для обработки бумаги. Виды отделочного оборудования	2	2т	Знать способы и устройства для обработки бумаги; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
39.	Водопользование на бумагоделательной машине. Замыкание водооборота и локальная очистка оборотных вод	2	2т	Знать устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	15				
	<b>Тема 3 Производство картона</b>	<b>31</b>	<b>14т+2п +15с</b>			
40.	Виды картонов	2	2т	Знать картон и его виды	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
41.	Приготовление картонной массы	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства картонной массы.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
42.	Получение листового картона. Формирование листа картона на папочной машине	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
43.	Прессование листов картона, применяемое оборудование	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

44.	Сушка листового картона, виды сушилок. Схема получения листового картона на Камюрмашине	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
45.	Отделка листового картона	2	2т	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
46.	Получение ролевого картона на машине. Отделка ролевого картона, применяемое оборудование	2	2т	Знать технологические процессы и режимы получения ролевого картона на машине. Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; современные технологии и оборудование переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
47.	Практическая работа 10. Расчет оборудования и составления схемы переработки брака	2	2п	Знать технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины; Уметь рассчитывать оборудование и составлять схемы.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	15				
	<b>Тема 4 Переработка макулатуры</b>	<b>31</b>	<b>16т+15с</b>			
48.	Классификация макулатурного сырья. Подготовка макулатурной массы для производства различных видов продукции	2	2т	Знать классификацию и свойства макулатурного сырья	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
49.	Технологические схемы подготовки макулатурного волокна для производства темной туалетной, упаковочной бумаги и картона	2	2т	Знать технологические процессы, схемы и режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

50.	Технологические схемы подготовки облагороженного макулатурного волокна для производства писчепечатных бумаг	2	2т	Знать технологические процессы, схемы и режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
51.	Роспуск макулатуры, применяемое оборудование и схемы	2	2т	Знать технологические процессы, режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
52.	Сортирование и очистка макулатурной массы	2	2т	Знать методы и принцип действия сортирования и очистки	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
53.	Процессы облагораживания макулатурного волокна. Оборудование для облагораживания макулатурного волокна	2	2т	Знать процессы облагораживания макулатурного волокна.Знать оборудование и принцип действия для облагораживания макулатурного волокна	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
54.	Обесцвечивание и отбелка макулатурного волокна	2	2т	Знать технологические процессы, режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
55.	Очистка загрязненных фильтратов и обработка осадков	2	2т	Знать технологические процессы, режимы производства комплексной переработки древесины; виды и характеристику.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	15				
<b>Курсовое проектирование</b>		<b>30</b>	<b>30к</b>			
56.	Введение	2	2к	Самостоятельная работа по выполнению расчетов материального баланса и оборудования	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2

57. 58. 59. 60. 61.	Расчет материального баланса	10	10к	технологического процесса и графическому оформлению объекта проектирования. Курсовой проект выполняется на основании знаний, полученных при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.		2
62. 63.	Расчет и подбор оборудования	4	4к			2
64.	Описание технологического процесса	2	2к			2
65.	Карта лабораторного-производственного контроля, мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды	2	2к			2
66. 67.	Графическая часть	4	4к			2
68.	Общее оформление, допуск к защите	2	2к			2
69. 70.	Защита	4	4к			2
МДК. 01.03 Технология и оборудование производства древесных плит		105 = 70(30т+20л+20п) = 35с				
	Раздел 1 Древесные плиты и способы их производства	22	6т+4пр+12с			
	Тема 1. 1 Общие сведения о древесных плитах.	2	2т			
1.	Введение. Основные виды, свойства древесных плит и области их применения.	2	2т	Иметь представление о роли и месте знаний по дисциплине при освоении программы по специальности и в сфере профессиональной деятельности; знать содержание и роль дисциплины в области интенсификации процессов переработки древесины, обеспечения выпуска качественной продукции, охраны окружающей среды, связь с другими дисциплинами. Основные законы, лежащие в основе предмета и их практическое применение	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

	<b>Тема 1.2 Сырье и его подготовка для производства древесных плит</b>	<b>6</b>	<b>2т+4пр</b>			
2.	Сырье и основные технические требования к нему. Хранение сырья. Подготовка сырья кизмельчению	2	2т	Знать : технологические процессы и режимы производства древесных плит, подготовку иххранение сырья, виды нормативно технической и технологической документации, методы переработки, утилизации и захоронения промышленных отходов. Уметь: рассчитывать и подбирать технологическое оборудование, используя информационно-справочные материалы ведущих организаций и производителей, составлять и оформлять изменения (дополнения) к технологическим регламентам	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
3. 4.	Практическая работа 1. «Определение сухости и влажности древесины»	4	4п	Знать: химические, физико-химические, тепловые, массообменные процессы, происходящие при переработке древесины, методы контроля производства продукции по стадиям технологического процесса, виды нормативно-технической и технологической документации. Уметь: производить расчеты по определению влажности и сухости древесной массы.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	<b>Тема 1.3 Синтетические связующие и клеи в производстве древесных плит</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
5.	Общие понятия о полимерах. Способы получения полимеров. Требования, предъявляемые к полимерам.	2	2т	Знать: технологические процессы и режимы производства древесных плит, свойства полимеров и способы их получения, виды нормативно технической и технологической документации, методы переработки, утилизации и захоронения промышленных отходов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	12				3
	<b>Раздел 2 Технология и производство древесноволокнистых плит</b>	<b>28</b>	<b>18т+10п +12с</b>			
	<b>Тема 2.1 Характеристика древесноволокнистых плит и способы их производства</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			



6.	Классификация плит. Свойства плит. Применение плит. Способы производства древесноволокнистых плит	2	2т	Знать: технологические процессы и режимы производства ДВП, виды нормативно технической и технологической документации, методы переработки, утилизации и захоронения промышленных отходов. технологические процессы и режимы производства ДВП, виды нормативно технической и технологической документации, методы переработки, утилизации и захоронения промышленных отходов. Уметь: рассчитывать и подбирать технологическое оборудование, используя информационно-справочные материалы ведущих организаций и производителей, составлять и оформлять изменения(дополнения) к технологическим регламентам; рассчитывать и подбирать технологическое оборудование, используя информационно- справочные материалы ведущих организаций и производителей, составлять и оформлять изменения(дополнения) к технологическим регламентам	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 2.2 Древесное сырье и основные материалы для производства древесных плит.</b>	<b>10</b>	<b>6т+4п</b>			
7.	Виды и характеристика древесного сырья. Связующие вещества и химические добавки, характеристика, назначение.	2	2т	Иметь представление о роли и месте знаний по дисциплине при освоении программы по специальности и в сфере профессиональной деятельности; знать содержание и роль дисциплины в области интенсификации процессов переработки древесины, обеспечения выпуска качественной продукции, охраны окружающей среды, связь с другими дисциплинами. Основные законы, лежащие в основе предмета и их практическое применение	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

8.	Технологические схемы приготовления: фенолформальдегидной смолы, парафиновой эмульсии и осадителя	2	2т	Знать: технологические процессы и режимы производства ДВП, виды нормативно технической и технологической документации, методы переработки, утилизации и захоронения промышленных отходов. Уметь: рассчитывать и подбирать технологическое оборудование, используя информационносправочные материалы ведущих организаций и производителей, составлять и оформлять изменения (дополнения) к технологическим регламентам	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
9.	Хранение и подготовка древесного сырья. Приготовление технологической щепы. Нормализация щепы. Получение щепы из древесины с большим содержанием гнили. Транспортирование щепы.	2	2т	Знать: технологические процессы и режимы подготовки и хранения древесного сырья в производстве ДВП, виды нормативно технической и технологической документации. Уметь: рассчитывать и подбирать технологическое оборудование, используя информационно-справочные материалы ведущих организаций и производителей	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
10. 11.	Практическая работа 2.«Расчет основных компонентов древесины»	4	4п	Знать: химический состав древесины, основные компоненты древесного сырья и их соответствие нормативно-технической и технологической документации. Уметь: производить расчеты основных компонентов древесины и соответствие результатов техническим нормативам.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	<b>Тема 2.3 Производство древесноволокнистых плит мокрым способом</b>	<b>12</b>	<b>8т+6п</b>			
12.	Методы получения древесного волокна. Приготовление и хранение древесной массы. Оборудование для размола. Мельницы для размола (дефибраторы; рафинаторы). Размольные диски. Мельницы размола волокна для полученияоблагораживающей массы	2	2т	Знать химические, физико-химические процессы, происходящие при переработке древесины, устройство и принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров, современные технологии и оборудование переработки древесины. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

13.	Технологическая схема получения ДВП мокрым способом. Проклейка древесной массы. Формование древесноволокнистого ковра. Отлив	2	2т	Знать: технологические процессы и режимы производства ДВП, методы и средства защиты от опасных и вредных производственных факторов, перечень мероприятий по охране окружающей среды. Уметь осуществлять контроль работы технологического оборудования в соответствие с требованиями правил эксплуатации и использованием средств автоматизированных систем управления.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
14.	Технологическая схема получения ДВП мокрым способом. Прессование плит. Устройство и обслуживание горячего гидравлического пресса Термическая обработка плит и увлажнение плит. Форматная обрезка плит и их хранение.	2	2т	Знать: технологические процессы и режимы производства ДВП, виды нормативно технической и технологической документации, методы переработки, утилизации. Уметь: рассчитывать и подбирать технологическое оборудование, используя информационно-справочные материалы ведущих организаций и производителей, составлять и оформлять изменения (дополнения) к технологическим регламентам.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
15.	Производство сверхтвердых древесноволокнистых плит. Производство мягких древесноволокнистых плит	2	2т	Знать: технологические процессы и режимы производства сверхтвердых древесноволокнистых плит, виды нормативно технической и технологической документации. Уметь: рассчитывать и подбирать технологическое оборудование, составлять и оформлять изменения (дополнения) к технологическим регламентам.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
16. 17. 18.	Практическая работа 3. Экскурсия на завод по производству древесноволокнистых плит мокрым способом	6	6п	Знать: технологические процессы и режимы производства ДВП, виды нормативно технической и технологической документации, методы переработки, утилизации и захоронения промышленных отходов. Уметь: рассчитывать и подбирать технологическое оборудование, используя информационно- справочные материалы ведущих организаций и производителей, составлять и оформлять изменения (дополнения) к технологическим регламентам.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2

	<b>Тема 2.4 Технология древесноволокнистых плит сухим способом производства</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
19.	Производство древесноволокнистых плит с применением многоэтажного гидравлического пресса Производство древесноволокнистых плит с применением каландрового пресса	2	2т	Знать: технологические процессы и режимы производства ДВП сухим способом, виды нормативно технической и технологической документации. Уметь: рассчитывать и подбирать технологическое оборудование, используя информационно-справочные материалы ведущих организаций и производителей, составлять и оформлять изменения (дополнения) к технологическим регламентам	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	12				3
	<b>Раздел 3 Производство древесностружечных плит</b>	<b>33</b>	<b>6т+6п+11с</b>			
	<b>Тема 3.1 Технология и оборудование производства древесностружечных плит.</b>	<b>4</b>	<b>4т</b>			
20.	Технологические процессы производства древесностружечных плит. Сырье для производства древесностружечных плит. Подготовка сырья. Получение щепы в производстве древесностружечных плит	2	2т	Знать: технологические процессы и режимы производства древесностружечных плит, виды нормативно технической и технологической документации. Уметь составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов, обеспечивать подготовку оборудования к проведению планово-предупредительных ремонтов, разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
21.	Технология формирования и подготовки стружечных ковра. Подпрессовка и прессование плит Основные типы гидравлических прессов. Кондиционирование, форматная обрезка и шлифование плит.	2	2т	Знать: технологические процессы и режимы производства древесностружечных плит, виды нормативно технической и технологической документации. Уметь: составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов, обеспечивать подготовку оборудования к проведению планово-предупредительных ремонтов, разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

2	<b>Тема 3.2 Технология и оборудование производства слоистых пластиков</b>	<b>8</b>	<b>2т+6п</b>			
22.	Технология и оборудование производства декоративных бумажно-слоистых пластиков Технология и оборудование производства древесных слоистых пластиков Технология производства древесной пресс-массы и цельнопрессованных изделий	2	2т	Знать: технологические процессы и режимы, оборудование производства декоративных слоистых пластиков, виды нормативно технической и технологической документации. Уметь: составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов, обеспечивать подготовку оборудования к проведению планово-предупредительных ремонтов, разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
23. 24. 25.	Практическая работа 4. Технологические расчеты в производстве древесных плит и пластиков	6	6п	Знать технологический процесс производства плит, характеристику выпускаемой продукции; виды нормативно-технической и технологической документации. Уметь: производить основные технологические расчеты производства древесных плит.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	11				3
	<b>Раздел 4 Лабораторные работы</b>	<b>20</b>	<b>20л</b>			
26.	Лабораторная работа 1. «Определение степени помола массы после дефибратора и рафинатора».	2	2л	Знать: методы контроля производства продукции по стадиям технологического процесса, виды нормативно-технической и технологической документации. Уметь: разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда, рассчитывать и определять основные показатели древесной массы, работать на лабораторном оборудовании; определять основные качественные показатели древесной массы и соответствие их нормативным документам	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2

27.	Лабораторная работа 2. «Определение степени помола массы покровного слоя».	2	2л	методы контроля производства продукции по стадиям технологического процесса, виды нормативно-технической и технологической документации. Уметь: разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда, рассчитывать и определять основные показатели древесной массы, работать на лабораторном оборудовании; определять основные качественные показатели древесной массы и соответствие их нормативным документам	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
28. 29.	Лабораторная работа 3. «Определение массовой доли волокнистой массы в суспензии»	4	4л	Знать: методы контроля производства продукции по стадиям технологического процесса, виды нормативно-технической и технологической документации. Уметь: разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда, рассчитывать и определять основные показатели древесной массы, работать на лабораторном оборудовании; определять основные качественные показатели древесной массы и соответствие их нормативным документам	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
30.	Лабораторная работа 4. «Определение взвешенных веществ в сточных водах»	2	2л	Знать: методы контроля производства продукции по стадиям технологического процесса, виды нормативно-технической и технологической документации. Уметь: разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда, рассчитывать и определять основные показатели древесной массы, работать на лабораторном оборудовании; определять основные качественные показатели древесной массы и соответствие их нормативным документам	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2

31. 32.	Лабораторная работа 5 «Определение сухости ковра»	4	4л	Знать: методы контроля производства продукции по стадиям технологического процесса, виды нормативно-технической и технологической документации. Уметь: разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда, рассчитывать и определять основные показатели древесной массы, работать на лабораторном оборудовании; определять основные качественные показатели древесной массы и соответствие их нормативным документам	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
33. 34.	Лабораторная работа 6 «Анализ парафиновой эмульсии»	4	4л	Знать: методы контроля производства продукции по стадиям технологического процесса, виды нормативно-технической и технологической документации. Уметь: разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда, рассчитывать и определять основные показатели древесной массы, работать на лабораторном оборудовании; определять основные качественные показатели древесной массы и соответствие их нормативным документам	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
35.	Лабораторная работа 7 «Определение качественных показателей готовой продукции»	2	2л	Знать: методы контроля производства продукции по стадиям технологического процесса, виды нормативно-технической и технологической документации. Уметь: разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда, рассчитывать и определять основные показатели древесной массы, работать на лабораторном оборудовании; определять основные качественные показатели древесной массы и соответствие их нормативным документам	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2

<b>МДК. 01.04 Технология и оборудование лесохимического производства</b>		<b>105 = 70(30т+20л+20п)+80с</b>				
	<b>Раздел 1 Основы химической переработки древесины</b>	<b>24</b>	<b>4т+20с</b>			
	<b>Тема 1.1 Основные направления химической переработки древесины</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
1.	Основные направления и общая характеристика лесохимического производства.	2	2т	Знать виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 1.2 Физические и химические свойства древесины</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
2.	Строение древесины. Физические свойства древесины. Химический состав древесины.	2	2т	Знать виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	20			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3
	<b>Раздел 2 Технология гидролизных производств</b>	<b>94</b>	<b>74т+20с</b>			
3.	<b>Тема 2.1 Общая характеристика гидролизных производств</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
4.	Современное состояние гидролизных производств. Основные этапы и перспективы развития гидролитической и биотехнологической переработки растительного сырья.	2	2т	Знать виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 2.2 Характеристика растительного технологического сырья</b>	<b>4</b>	<b>4т</b>			



5.	Сырьевые ресурсы. Особенности химического состава различных видов сырья. Технологическая характеристика сырья.	2	2т	Знать виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины. Уметь составлять технологическую схему подготовки древесного сырья. Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
6.	Подготовка, хранение и транспортировка сырья. Технологическая схема подготовки растительного сырья. Технологическая щепы и опилки.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 2.3 Механизм превращений основных компонентов древесины в условиях гидролиза</b>	<b>6</b>	<b>6т</b>			
7.	Основные особенности гидролиза гемицеллюлоз. Вторичные превращения углеводов.	2	2т	Знать виды и характеристику основных компонентов сырья, теорию процесса гидролиза полисахаридов. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов. Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
8.	Гидролиз полисахаридов концентрированными кислотами. Основные стадии гидролиза концентрированными кислотами	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
9.	Превращения лигнина при кислотнокаталитической обработке. Превращения экстрактивных веществ в условиях гидролиза	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 2.4 Кинетика гидролитических превращений углеводов</b>	<b>4</b>	<b>4т</b>			
10.	Классификация основных методов гидролиза. Влияние различных факторов на скорость гидролиза полисахаридов.	2	2т	Знать виды и характеристику основных компонентов сырья, теорию процесса гидролиза полисахаридов. Факторы, влияющие на процесс гидролиза. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов. Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
11.	Выход моносахаридов при перколяционном гидролизе. Влияние факторов на реальный выход моносахаридов.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 2.5 Технология и оборудование перколяционного гидролиза</b>	<b>14</b>	<b>14т</b>			

12.	Гидролиз разбавленными кислотами. Процесс перколяции. Скорость перколяции. Основные параметры перколяционного гидролиза.	2	2т	Знать:схемы технологических процессов. Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования. Контролировать качество сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов, готовой продукции комплексной переработка древесины. Управлять технологическими процессами получения лесохимической продукции по стадиям производства.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
13.	Оборудование перколяционного гидролиза. Схема гидролиз, аппарата. Схема кислотнойстанции	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
14.	Получение гидролизата. Основные стадии режима перколяционного гидролиза. График перколяционного гидролиза	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
15.	Технологическая схема перколяционного гидролиза.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
16.	Методы повышения скорости перколяционного гидролиза. Двухстадийный гидролиз полисахаридов.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
17.	Гидролиз в аппаратах непрерывного действия.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
18.	Высокотемпературный гидролиз. Ферментативный гидролиз.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 2.6 Подготовка субстратов для ферментационных процессов</b>	<b>10</b>	<b>10т</b>			
19.	Химический состав гидролизата. Инверсия гидролизата.	2	2т	Знать виды и характеристику основных компонентов сырья,. Факторы, влияющие на технологический процесс. Основные параметры процесса. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов. Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования. Управлять технологическими процессами получения лесохимической продукции по стадиям.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
20.	Нейтрализация гидролизата. Характеристика нейтрализующих агентов. Технологическая схема подготовки известкового молока	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
21. 22.	Технологическая схема подготовки гидролизата к биохимической переработке. Обогащение субстрата питательными веществами. Очистка и охлаждениенейтрализата. Удаление легколетучих примесей.	4	4т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

23.	Использование предгидролизатапредгидролизной варки кордной целлюлозы (варка с предгидролизом). Технологическая схема переработки предгидролизата.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 2.7 Технология гидролизно-дрожжевого производства</b>	<b>10</b>	<b>10т</b>			
24.	Характеристика микрофлоры дрожжевого производства. Технология непрерывного культивирования дрожжей. Факторы влияющие на процесс культивирования	2	2т	Знать виды и характеристику основных компонентов сырья, теорию процесса перколяционного гидролиза полисахаридов. Факторы, влияющие на процесс гидролиза. Основные параметры процесса. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов. Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования. Управлять технологическими процессами получения лесохимической продукции по стадиям производства	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
25.	Технология процесса ферментации. Принцип действия и устройство ферментатора. типы ферментаторов. Биоокисление отработанной культуральной жидкости	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
26. 27.	Концентрирование и сушка дрожжей. Основные стадии технологического процесса. Технологическая схема концентрирования и сушки дрожжей. Характеристика кормовых дрожжей.	4	4т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
28.	Экологические проблемы гидролизных производств.Характеристика сточных вод и газовыбросовгидролизнодрожжевого производства.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 2.8 Технология получения этанола</b>	<b>4</b>	<b>4т</b>			
29.	Микрофлора гидролизно-спиртового производства. Технологический процесс спиртового брожения	2	2т	Знать виды и характеристику основных компонентов сырья, теорию процесса получения этанола. Факторы, влияющие на технологический процесс. Основные	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

30.	Ректификационное концентрирование и очистка этанола от примесей. Характеристика технического этанола.	2	2т	параметры процесса. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов. Управлять технологическими процессами получения лесохимической продукции по стадиям производства	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 2.9 Технология получения фурфурола</b>	<b>6</b>	<b>6т</b>		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
31.	Характеристика фурфурола. Качественные показатели фурфурола. Методы гидролиза пентозаносодержащего сырья в производстве фурфурола.	2	2т	Знать виды и характеристику основных компонентов сырья, теорию получения фурфурола. Факторы, влияющие на технологию процесса. Основные параметры процесса. Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования. Управлять технологическими процессами получения лесохимической продукции по стадиям производства	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
32. 33.	Технологическая схема получения фурфурола первого и второго сорта. Выделение фурфурола и его очистка.	4	4т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	<b>Тема 2.10 Технология получения пищевого ксилита</b>	<b>6</b>	<b>6т</b>			
34.	Подготовка пентозаносодержащего сырья для производства пищевого ксилита	2	2т	Знать виды и характеристику основных компонентов сырья, теорию получения фурфурола. Факторы, влияющие на технологию процесса	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
35.	Технология гидролиза гемицеллюлоз. Характеристика пентозных гидролизатов.	2	2т	параметры процесса. Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования. Уметь осуществлять контроль и	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
36.	Очистка и концентрирование ксилитных растворов. Кристаллизация ксилита	2	2т	регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов. Управлять технологическими процессами получения лесохимической продукции по стадиям производства	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 2.11 Комплексное использование сырья и экологически оптимальные технологии</b>	<b>8</b>	<b>8т</b>			

37.	Выход продукции из сырья на предприятиях различного профиля. Переработка шламовых отходов.	2	2т	Знать виды и характеристику основных компонентов сырья, теорию получения фурфурола. Факторы, влияющие на технологию процесса. Основные параметры процесса. Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов. Управлять технологическими процессами получения лесохимической продукции по стадиям производства	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
38.	Использование технического лигнина	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
39.	Использование отработанной культуральной жидкости дрожжевого производства	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
40.	Оборотные системы и бессточная технология	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	20			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3
	<b>Раздел 3 Канифольно-скипидарное производство</b>	<b>50</b>	<b>30т+20с</b>			
	<b>Тема 3.1 Сырье для канифольно-скипидарных производств</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
41.	Виды канифоли и качественные показатели канифоли и скипидара. Химический состав канифоли. Сырье для получения канифоли. Живица. Осмол.	2	2т	Знать химические, физико-химические, тепловые, массообменные процессы, происходящие при переработке древесины, методы контроля производства продукции по стадиям технологического процесса, виды нормативно-технической и технологической документации.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	<b>Тема 3.2 Канифольно-терпентинное производство</b>	<b>6</b>	<b>6т</b>			
42. 43.	Основные положения переработки живицы. Технология переработки живицы. Технологическая схема получения живичной канифоли и скипидара.	4	4т	Знать виды и характеристику основных компонентов сырья, технологию переработки живицы. Факторы, влияющие на технологию процесса. Основные параметры процесса. Обеспечивать бесперебойную и	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

44.	Оборудование канифольно-терпентинного производства канифоли	2	2т	безопасную эксплуатацию оборудования. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов. Управлять технологическими процессами получения лесохимической продукции по стадиям производства	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 3.3 Канифольно-экстракционное производство</b>	<b>8</b>	<b>8т</b>			
45.	Подготовка сырья к процессу экстракции бензиновым раствором. Основные закономерности извлечения смолистых веществ из осмола.	2	2т	регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов. Управлять технологическими процессами получения лесохимической продукции по стадиям производства	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
46.	Технология канифольно-экстракционного производства.Регенерация бензинового раствора	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
47.	Технология упаривания и уваривания канифоли.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
48.	Ректификация скипидара-сырца	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 3.4 Производство таловых продуктов</b>	<b>12</b>	<b>12т</b>			
49.	Сбор сульфатного мыла. Схемы выделения сульфатного мыла. Характеристика сульфатного мыла.	2	2т	Знать виды и характеристику основных компонентов сырья, технологию переработки живицы. Факторы, влияющие на технологию процесса. Основные параметры процесса. Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
50. 51.	Получение сырого талового масла. Технологическая схема получения сырого талового масла	4	4т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
52.	Переработка и ректификация сырого талового масла.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

53.	Технология получения таловой канифоли	2	2т	Управлять технологическими процессами получения лесохимической продукции по стадиям производства	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
54.	Получение скипидара сырца и сульфатного очищенного скипидара.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 3.5 Переработка канифоли и скипидара</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
55.	Химическая переработка канифоли. Химическая переработка скипидара	2	2т	Знать химические, физико-химические, тепловые, массообменные процессы, происходящие при получении канифоли и скипидара, методы контроля производства продукции по стадиям технологического процесса, виды нормативно-технической и технологической документации	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	20			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3
	<b>Раздел 4 Технология других лесохимических производств</b>	<b>52</b>	<b>32т+20с</b>			
	<b>Тема 4.1 Технология пиролизного производства древесины</b>	<b>6</b>	<b>6т</b>			
56.	Сырье для пиролизного производства древесины. Подготовка сырья для пиролиза. Характеристика основных продуктов пиролиза и их применение.	2	2т	Знать виды и характеристику основных компонентов сырья, технологию пиролиза. Факторы, влияющие на технологию процесса. Основные параметры процесса. Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов. Управлять технологическими процессами получения лесохимической продукции по стадиям производства	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
57.	Технологическая схема и основы теории пиролиза древесины.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
58.	Техника пиролиза древесины. Переработка продуктов пиролиза. Оборудование пиролизного производства	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

	<b>Тема 4.2 Уксусно-кислотное производство</b>	<b>8</b>	<b>8т</b>			
59.	Получение жижки. Обесспиртовывание жижки. Обессмоливание жижки. Извлечение уксусной кислоты из жижки.	2	2т	Знать виды и характеристику основных компонентов сырья, технологию получения уксусной кислоты.. Факторы, влияющие на технологию процесса. Основные параметры процесса. Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов. Управлять технологическими процессами получения лесохимической продукции по стадиям производства	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
60.	Технология очистки и ректификации уксусной кислоты- сырца.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
61.	Технология очистки и переработки метанола-сырца.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
62.	Оборудование уксусно-кислотного производства.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 4.3 Технология производства ацетатных растворителей</b>	<b>4</b>	<b>4т</b>			
63.	Технология получения этилацетата.	2	2т	Знать технологию получения ацетатных растворителей.. Факторы, влияющие на технологию процесса. Основные параметры процесса. Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов. Управлять технологическими процессами получения лесохимической продукции по стадиям производства	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
64.	Технология производства бутилацетата	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 4.4 Технология формалинового производство</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			



65.	Формальдегид и его свойства. Технология производства формалина из метанола.	2	2т	Знать технологию получения формалина. Факторы, влияющие на технологию процесса. Основные параметры процесса. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 4.5 Технология переработки древесных смол</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
66.	Модификация древесных смол. Смоло-перегонное производство.	2	2т	Знать технологию получения древесных смол. Факторы, влияющие на технологию процесса. Основные параметры процесса. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 4.6 Использование древесной зелени.</b>	<b>4</b>	<b>4т</b>			
67.	Производство хвойных эфирных масел и биологически активных препаратов	2	2т	Знать технологию получения продукции из древесной зелени. Факторы, влияющие на технологию процесса. Основные параметры процесса. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов.	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
68.	Технология производства хвойной витаминной муки	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 4.7 Очистка и обезвреживание промышленных стоков и газовых выбросов</b>	<b>6</b>	<b>6т</b>			
69.	Характеристика промышленных выбросов. Сточные воды и их влияние на окружающую среду	2	2т	Знать технологию получения продукции из древесной зелени. Факторы, влияющие на технологию процесса. Основные параметры процесса. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов. Управлять технологическими процессами получения	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
70.	Очистка и обезвреживание промышленных стоков.	2	2т		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1

71.	Газопылевые выбросы и их влияние на окружающую среду. Обезвреживание газовых выбросов.	2	2т	лесохимической продукции	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	20			ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	3
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>20</b>	<b>20л</b>			
72. 73. 74.	Лабораторная работа 1 «Определение содержания легкогидролизуемых полисахаридов в древесине»	6	6л	Знать технологию лесохимической переработки древесного сырья. Основные параметры процесса. Уметь осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса, составлять карты и технологические схемы технологических процессов. Управлять технологическими процессами получения лесохимической продукции	ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
75. 76. 77.	Лабораторная работа 2 «Определение содержания трудногидролизуемых полисахаридов в древесине»	6	6л		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
78. 79.	Лабораторная работа «Определение основных показателей талловой канифоли»	4	4л		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2
80. 81.	Лабораторная работа «Определение основных показателей сульфатного скипидара»	4	4л		ОК 1-9 ПК 1.1;1.2;1.3	2

МДК. 01.05 Химия древесины и синтетических полимеров				289 = 197 (159т+28л+10п) + 92			
МДК.01.05 Химия древесины и синтетических полимеров		289	159т + 10п + 28л +92с				
1.	Введение	2	2т	Знать цели и задачи дисциплины, предмет изучения		ОК 1.	1
Раздел 1 Основы физики и химии высокомолекулярных соединений		34т + 30с					
Тема 1.1 Общие понятия о строении и свойствах высокомолекулярных соединений		8т					
2.	Общие понятия о высокомолекулярных соединениях и их свойствах.	2	2т	Знать общие понятия о строении и свойствах ВМС: макромолекула, полимергомологи, полидисперсность, молекулярная масса и степень полимеризации.		ОК 1,2,3.	1
3.	Классификация высокомолекулярных соединений.	2	2т	Знать классификацию ВМС по происхождению, химическому составу и пространственной структуре.		ОК 2,3.	1
4.	Пространственная структура макромолекул.	2	2т	Знать пространственную структуру макромолекул.		ОК 2,3.	1
5.	Регулярность и нерегулярность полимеров. Стереорегулярность и стереонерегулярность. Полярные и неполярные полимеры.	2	2т	Знать регулярность и нерегулярность полимеров; стереорегулярность и стереонерегулярность полимеров; полярные и неполярные полимеры.		ОК 2,3.	1
Тема 1.2 Получение высокомолекулярных соединений		6т					
6.	Полимеризация. Ступенчатая полимеризация.	2	2т	Знать химизм образования синтетических полимеров и их взаимопревращений; виды и механизмы протекания полимеризации.		ОК 2,3.	1
7.	Цепная полимеризация.	2	2т			ОК 2,3.	1
8.	Поликонденсация. Синтез новых полимерных соединений на основе химических превращений.	2	2т	Знать химизм образования синтетических полимеров и их взаимопревращений; виды и характерные особенности процесса поликонденсации.		ОК 2,3.	1
Тема 1.3 Физическая структура высокомолекулярных соединений		6т					

9.	Форма макромолекул линейных полимеров. Гибкость макромолекул. Межмолекулярное взаимодействие. Водородные связи.	2	2т	Знать структуру, свойства синтетических полимеров и их применение; конформации макромолекул линейных полимеров, понятие гибкости и факторы, влияющие на гибкость; влияние межмолекулярного взаимодействия на свойства ВМС. Уметь выбирать тип полимерного материала по назначению.	ОК 1-5,8,9; ПК 1.3.	1
10, 11.	Понятие об агрегатных и фазовых состояниях вещества. Надмолекулярная структура полимеров.	4	4т	Знать агрегатные и фазовые состояния вещества; надмолекулярную структуру полимеров: аморфное и кристаллическое состояние полимеров.	ОК 1-5,8,9; ПК 1.3.	1
<b>Тема 1.4 Растворы высокомолекулярных соединений</b>		<b>4т</b>				
12.	Растворимость ВМС. Природа растворов ВМС. Взаимодействие в растворах ВМС. Особенности растворов ВМС. Коллоидные растворы ВМС.	2	2т	Знать структуру, свойства синтетических полимеров и их применение; растворимость ВМС, природу и взаимодействия в растворах ВМС (сольватация и ассоциация), особенности растворов и коллоидные растворы ВМС.	ОК 1-5,8,9; ПК 1.1,1.3.	1
13.	Механизм растворения ВМС. Факторы, определяющие растворение и набухание полимеров.	2	2т	Знать механизм растворения ВМС; факторы, определяющие растворение и набухание полимеров.	ОК 1-5,8,9; ПК 1.1,1.3.	1
<b>Тема 1.5 Химические превращения высокомолекулярных соединений</b>		<b>4т</b>				
14.	Особенности химических реакций ВМС. Основные типы химических реакций ВМС.	2	2т	Знать особенности и типы химических реакций ВМС.	ОК 2,3.	1
15.	Полимераналогичные превращения. Реакции деструкции. Реакции сшивания цепей.	2	2т	Знать реакции полимераналогичных превращений, типы реакций деструкции, реакции сшивания цепей; значение химических реакций ВМС.	ОК 2,3.	1
<b>Тема 1.7 Получение и свойства полимеров, их применение в химической технологии древесины и древесных материалов</b>		<b>6т</b>				
16, 17.	Получение и свойства полимеров, их применение в химической технологии древесины и древесных материалов.	4	4т	Знать способы получения, свойства и области применения синтетических полимеров в химической технологии древесины и древесных пластиков.	ОК 1-5,8,9; ПК 1.1-1.3.	1

18.	Обобщение и систематизация знаний по разделу «Основы физики и химии высокомолекулярных соединений».	2	2т	Повторение и закрепление знаний по разделу «Основы физики и химии высокомолекулярных соединений».	ОК 1-5,8,9; ПК 1.1-1.3.	1
Самостоятельная работа обучающихся		30				
<b>Раздел 2 Химия древесины</b>		<b>84т + 28л + 10п + 40с</b>				
<b>Тема 2.1 Строение дерева и древесины</b>		<b>12</b>	<b>6т + 6п</b>			
19.	Части растущего дерева. Главные разрезы и части ствола.	2	2т	Знать части растущего дерева и их промышленное значение; главные разрезы: поперечный, радиальный и тангенциальный; части ствола: сердцевина, древесина и кора; строение коры и функции её частей: корки и луба; функции камбия.	ОК 1,2,3.	1
20.	Практическая работа № 1 Основные разрезы и строение ствола дерева. Внешние признаки коры распространенных древесных пород.	2	2п	Уметь определять главные разрезы и части ствола дерева. Знать разновидности и характер поверхности коры распространенных древесных пород.	ОК 6,7.	2
21, 22.	Макроскопическое строение древесины.	4	4т	Знать макроскопическое строение древесины: ядро, заболонь, спелая древесина, годичные слои, ранняя и поздняя древесина, сердцевинные лучи, сосуды, смоляные ходы; функции макроскопических элементов; основные признаки древесины для определения главных древесных пород	ОК 2,3; ПК 1.3.	1
23, 24.	Практическая работа № 2 Макроскопическое строение древесины.	4	4п	Уметь определять наличие и цвет ядра, ширину и цвет заболони, степень резкости перехода от ядра к заболони; определять наличие, цвет и размеры сердцевинных лучей; определять ширину и степень видимости годичных слоев, цвет и разницу между ранней и поздней древесиной, возраст дерева; определять главные древесные породы по основным макроскопическим признакам.	ОК 6,7.	2
<b>Тема 2.2 Химический состав древесины</b>		<b>12</b>	<b>8т + 4л</b>			
25, 26.	Химический состав древесины.	4	4т	Знать химический состав древесины, классификацию компонентов древесины.	ОК 1,2,3; ПК 1.1,1.3.	1
27.	Анатомическое строение древесины хвойной и лиственной древесины. Рост древесины и процесс одревеснения.	2	2т	Знать анатомическое строение древесины различных пород.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1

28, 29.	Лабораторная работа № 1 Микроскопический анализ строения древесины.	4	4л	Уметь проводить микроскопический анализ строения древесины хвойных и лиственных пород.	ОК 6,7.	2
30.	Строение клеточных стенок древесных волокон.	2	2т	Знать морфологическое строение клеточных стенок; распределение компонентов древесины.	ОК 2,3; ПК 1.1.	1
<b>Тема 2.3 Физико-химические и физические свойства древесины</b>		<b>20</b>	<b>8т + 4п + 8л</b>			
31.	Гетерокапиллярная структура древесины и клеточных стенок и особенности набухания целлюлозного волокна. Влажность древесины и ее взаимодействие с водой.	2	2т	Знать группы капиллярного пространства древесины; влажность древесины и влагосодержание.	ОК 2,3; ПК 1.1-1.3.	1
32.	Физические свойства древесины. Плотность древесины.	2	2т	Знать физические свойства древесины, плотность древесины.	ОК 2,3; ПК 1.1-1.3.	1
33, 34.	Практическая работа № 3 Физические свойства древесины.	4	4п	Уметь определять физические свойства древесины; выполнять необходимые расчеты по определению плотности древесины при различных значениях влажности и размеров образца; при усушке и разбухании; работать со справочной литературой.	ОК 6,7.	2
35, 36, 37, 38.	Лабораторная работа № 2 Определение влажности древесины.	8	8л	Уметь определять влажность древесины; проводить расчеты для получения требуемого качества продукции переработки древесины.	ОК 6,7.	2
39, 40.	Тепловые, электрические и звуковые свойства древесины.	4	4т	Знать тепловые, электрические и звуковые свойства древесины, их характеристику.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3	1
<b>Тема 2.4 Механические свойства древесины</b>		<b>4</b>	<b>4т</b>			
41, 42.	Общие сведения о механических свойствах древесины. Особенности механических испытаний древесины.	4	4т	Знать механические свойства древесины; понятия и характеристику деформативности и прочности древесины; виды нагрузок; условия проведения испытаний; факторы, влияющие на показатели механических свойств.	ОК 2,3; ПК 1.1-1.3.	1
<b>Тема 2.5 Пороки и их влияние на физико- механические свойства древесины</b>		<b>2</b>	<b>2т</b>			

43.	Общая характеристика пороков. Сучки, трещины, пороки формы ствола и строения древесины. Химические окраски. Грибные поражения. Биологические повреждения.	2	2т	Знать классификацию пороков древесины, виды и характеристику; причины их возникновения и влияние на качество и физико-механические свойства древесины.	ОК 2,3; ПК 1.1-1.3.	1
<b>Тема 2.6 Строение целлюлозных фибрилл</b>		<b>6</b>	<b>6т</b>			
44, 45.	Химическое строение целлюлозы. Форма и конформационные превращения макромолекул целлюлозы. Межмолекулярное взаимодействие и водородные связи в целлюлозе.	4	4т	Знать химическое строение целлюлозы; форму и конформации молекул целлюлозы.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
46.	Строение целлюлозных микрофибрилл (надмолекулярная структура целлюлозы).	2	2т	Знать надмолекулярную структуру и полиморфные модификации целлюлозы.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
<b>Тема 2.7 Химия гемицеллюлоз и других нецеллюлозных полисахаридов</b>		<b>6</b>	<b>6т</b>			
47.	Общие понятия, классификация и номенклатура гемицеллюлоз.	2	2т	Знать общие понятия, классификацию и номенклатуру гемицеллюлоз; влияние гемицеллюлоз на качество готовой продукции.	ОК 2,3; ПК 1.1-1.3.	1
48.	Пентозаны.	2	2т	Знать представителей пентозанов древесины различных пород, их строение.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
49.	Гексозаны.	2	2т	Знать представителей гексозанов древесины различных пород, их строение.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
<b>Тема 2.8 Холоцеллюлоза и методы разделения углеводных компонентов</b>		<b>2</b>	<b>2т</b>			
50.	Холоцеллюлоза и методы ее выделения. Выделение и определение целлюлозы и гемицеллюлоз.	2	2т	Знать состав углеводного комплекса древесины, методы выделения холоцеллюлозы; методы выделения и определения целлюлозы и гемицеллюлоз.	ОК 2,3; ПК 1.3.	1
<b>Тема 2.9 Химия лигнина</b>		<b>14</b>	<b>14т</b>			
51.	Лигнин и его структурные единицы. Лигнификация клеточных стенок и связь лигнина с углеводами.	2	2т	Знать ароматическую часть древесины - лигнин и его структурные единицы; связь лигнина с полисахаридами; влияние содержания лигнина на качество готовой целлюлозы.	ОК 2,3; ПК 1.1-1.3.	1
52.	Методы качественного определения и выделения лигнина.	2	2т	Знать методы качественного определения лигнина, группы методов выделения лигнина.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1

53.	Физические и физико-химические свойства лигнина.	2	2т	Знать физические и физико-химические свойства лигнина.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
54, 55.	Химическое строение лигнина.	4	4т	Знать элементарный состав и эмпирические формулы лигнина; ароматическую природу лигнина; функциональные группы лигнина; основные типы связей и структур в макромолекулах лигнина, схемы строения лигнина.	ОК 2,3.	1
56, 57.	Химические реакции лигнина.	4	4т	Знать особенности химических реакций лигнина как полимера.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
<b>Тема 2.10 Экстрактивные вещества древесины</b>		<b>20</b>	<b>4т+16л</b>			
58, 59.	Экстрактивные вещества древесины.	4	4т	Знать экстрактивные вещества древесины – смолы и летучие масла, терпены и родственные им соединения, смоляные кислоты, стерины, жирные кислоты, таниды; влияние экстрактивных веществ на технологические процессы получения целлюлозы.	ОК 2,3; ПК 1.1-1.3.	1
60, 61, 62, 63.	Лабораторная работа № 3 Определение зольности древесины.	8	8л	Уметь определять зольность древесины; проводить расчеты для получения требуемого качества продукции переработки древесины.	ОК 6,7.	2
64, 65, 66, 67.	Лабораторная работа № 4 Определение содержания экстрактивных веществ древесины.	8	8л	Уметь определять содержание экстрактивных веществ в древесине; проводить расчеты для получения требуемого качества продукции переработки древесины.	ОК 6,7.	2
<b>Тема 2.11 Химизм процессов, протекающих при получении технической целлюлозы</b>		<b>12</b>	<b>12т</b>			
68, 69.	Химия сульфитной варки.	4	4т	Знать химические реакции лигнина, действие варочного раствора на полисахариды, побочные реакции при сульфитной варке.	ОК 2,3.	1
70, 71.	Химия сульфатной варки.	4	4т	Знать химические реакции лигнина, действие варочного раствора на полисахариды, побочные реакции при сульфатной варке.	ОК 1-5,8,9; ПК 1.1-1.3.	1



72, 73.	Химия отбелки целлюлозы.	4	4т	Знать химизм отбелки целлюлозы различными реагентами.	ОК 1-5,8,9; ПК 1.1-1.3.	1
<b>Тема 2.12 Гидролиз древесины</b>		<b>6</b>	<b>6т</b>			
74.	Гидролитическая деструкция полисахаридов древесины. Методы промышленного гидролиза.	2	2т	Знать процесс гидролиза полисахаридов до моносахаридов; методы промышленного гидролиза.	ОК 1,2,3.	1
75, 76.	Использование продуктов промышленного гидролиза древесины.	4	4т	Знать промышленное значение продуктов гидролизного производства.	ОК 1-5,8,9; ПК 1.1-1.3.	1
<b>Тема 2.13 Термическое разложение древесины</b>		<b>6</b>	<b>6т</b>			
77.	Продукты термического разложения древесины.	2	2т	Знать продукты термического разложения древесины.	ОК 2,3.	1
78.	Химизм термического разложения древесины.	2	2т	Знать химизм термического разложения древесины.	ОК 2,3.	1
79.	Обобщение и систематизация знаний по разделу «Химия древесины».	2	2т	Повторение и закрепление знаний по разделу «Химия древесины».	ОК 1-5,8,9; ПК 1.1-1.3.	1
Самостоятельная работа обучающихся		<b>40</b>				
<b>Раздел 3 Химия целлюлозы</b>		<b>39т + 22с</b>				
<b>Тема 3.1 Химические свойства технических целлюлоз</b>		<b>6</b>	<b>6т</b>			
80.	Технические целлюлозы и их анализ.	2	2т	Знать отличительные особенности технических целлюлоз от природной; требования к показателям качества технических целлюлоз.	ОК 1,2,3; ПК 1.1,1.3.	1
81.	Химические реакции целлюлозы.	2	2т	Знать основные типы реакций целлюлозы как высокомолекулярного соединения; классы производных целлюлозы.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
82.	Реакционная способность целлюлозы.	2	2т	Знать технологические свойства целлюлозы, реакционную способность целлюлозы для характеристики ее качества.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
<b>Тема 3.2 Действие щелочей на целлюлозу</b>		<b>4</b>	<b>4т</b>			
83.	Состав щелочной целлюлозы.	2	2т	Знать состав и применение щелочной целлюлозы.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
84.	Механизм химического взаимодействия целлюлозы со щелочью.	2	2т	Знать механизм химического взаимодействия целлюлозы со щелочью.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1

<b>Тема 3.3 Набухание целлюлозы в растворах щелочей</b>		<b>2</b>	<b>2т</b>			
85.	Набухание целлюлозы в растворах щелочей.	2	2т	Знать типы набухания целлюлозы, их условия.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
<b>Тема 3.4 Растворение целлюлозы в щелочи</b>		<b>2</b>	<b>2т</b>			
86.	Растворение целлюлозы в щелочи.	2	2т	Знать условия растворения целлюлозы в щелочи; показатели, определяющие пригодность целлюлозы для производства искусственных волокон.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
<b>Тема 3.5 Взаимодействие целлюлозы с медноаммиачным раствором</b>		<b>2</b>	<b>2т</b>			
87.	Взаимодействие целлюлозы с медноаммиачным раствором.	2	2т	Знать практическое значение растворов целлюлозы в медноаммиачном реактиве; механизм взаимодействия целлюлозы с медноаммиачным раствором.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
<b>Тема 3.6 Растворение целлюлозы в концентрированных солевых растворах</b>		<b>2</b>	<b>2т</b>			
88.	Растворение целлюлозы в концентрированных солевых растворах.	2	2т	Знать условия набухания и растворения целлюлозы в концентрированных растворах солей; практическое значение солевых растворов целлюлозы.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
<b>Тема 3.7 Гидратцеллюлоза</b>		<b>2</b>	<b>2т</b>			
89.	Гидратцеллюлоза.	2	2т	Знать способы получения гидратцеллюлозы; отличия свойств гидратцеллюлозы от природной целлюлозы; практическое значение гидратцеллюлозы.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
<b>Тема 3.8 Гидролитическая деструкция целлюлозы. Гидроцеллюлоза</b>		<b>2</b>	<b>2т</b>			
90.	Гидролитическая деструкция целлюлозы. Гидроцеллюлоза. Алколиз целлюлозы.	2	2т	Знать типы и условия гидролиза, практическое значение гидратцеллюлозы.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1
<b>Тема 3.9 Окисление целлюлозы. Оксицеллюлоза</b>		<b>4</b>	<b>4т</b>			
91.	Окисление целлюлозы. Основные направления окислительных реакций.	2	2т	Знать понятие оксицеллюлозы, условия окисления целлюлозы, практическое значение окисления целлюлозы; основные направления окислительных реакций.	ОК 1-5,8,9; ПК 1.1,1.3.	1
92.	Реакции избирательного окисления целлюлозы. Свойства оксицеллюлозы.	2	2т	Знать реакции избирательного окисления целлюлозы и действие окислителей, применяющихся при отбелке целлюлозы; свойства оксицеллюлозы.	ОК 2,3; ПК 1.1,1.3.	1

<b>Тема 3.10 Сложные эфиры целлюлозы и минеральных кислот</b>		<b>6</b>	<b>6т</b>			
93, 94.	Ксантогенаты целлюлозы и получение вискозного волокна.	4	4т	Знать ксантогенаты, реакцию получения ксантогената целлюлозы, ее практическое значение; этапы технологического процесса получения вискозного волокна.	ОК 1,2,3; ПК 1.1,1.3.	1
95.	Нитраты целлюлозы.	2	2т	Знать понятие нитроцеллюлозы, условия реакции нитрования целлюлозы, свойства нитратов целлюлозы и их практическое применение.	ОК 1-5,8,9; ПК 1.1,1.3.	1
<b>Тема 3.11 Сложные эфиры целлюлозы и органических кислот</b>		<b>4</b>	<b>4т</b>			
96, 97.	Ацетаты целлюлозы.	4	4т	Знать ацетаты целлюлозы, реакцию ацетилирования, ее способы и условия, компоненты ацетилирующей смеси, свойства ацетатов целлюлозы и их практическое применение.	ОК 1,2,3; ПК 1.1,1.3.	1
<b>Тема 3.12 Простые эфиры целлюлозы</b>		<b>3</b>	<b>3т</b>			
98.	Простые эфиры целлюлозы.	2	2т	Знать простые эфиры целлюлозы, способы их получения и практическое применение.	ОК 2-5,8,9; ПК 1.1,1.3.	1
99.	Обобщение и систематизация знаний по разделу «Химия древесины».	1	1т	Повторение и закрепление знаний по разделу «Химия целлюлозы».	ОК 1-5,8,9; ПК 1.1-1.3.	1
Самостоятельная работа обучающихся		<b>22</b>				
<b>МДК. 01.06</b>		<b>126 = 101(35т+60л+6п)+25с</b>				
<b>Технический контроль переработки древесины</b>						
<b>Тема 1. Теоретические основы технического анализа</b>		<b>10</b>	<b>4т+2п+4с</b>			
1.	Введение. Методы технического анализа. Виды технического анализа. Цели и задачи технохимического контроля. Техническая документация, регламентирующая качество продукции. Структура Государственных стандартов	2	2т	Знать научно-практическое значение технического анализа. Классификацию методов химического анализа. Уметь осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов. Метрологические основы аналитической химии. Показатели качества методик количественного химического анализа. Уметь проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии с нормативной документацией.	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	1

2.	Отбор и приготовление проб в техническом анализе.	2	2т	Знать правила отбора и приготовления проб для химического анализа. Уметь подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	1
3.	Практическая работа 1 «Установка титров рабочих растворов по стандартным образцам»	2	2п	Знать теоретические основы аналитического контроля. Приготовление растворов различной концентрации. Уметь производить расчеты, связанные с приготовлением растворов.	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	4				3
	<b>Тема 2. Анализ неорганических продуктов</b>	<b>30</b>	<b>2т+2п +22л+4с</b>			
4.	Общие сведения о неорганических продуктах. Методы определения основных показателей неорганических продуктов. Отбор и подготовка проб для анализа.	2	2т	Знать основные методы анализа неорганических продуктов. Отбор проб неорганических продуктов. Уметь проводить качественный и количественный анализ неорганических веществ.	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	1
5.	Практическая работа 2 «Расчет результатов анализа в производстве неорганических продуктов».	2	2п	Знать расчеты результатов анализа основных показателей соды, Уметь делать расчеты по результатам испытаний; проводить статистическую оценку получаемых результатов. Находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам.	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2

6.	Лабораторная работа 1 «Анализ гидроксида натрия технического»	2	2л	Знать методы определения основных показателей каустической, технической соды, гипохлорита натрия. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
7.	Лабораторная работа 2 «Анализ технической соды»	2	2л	Знать методы определения основных показателей каустической, технической соды, гипохлорита натрия. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
8.	Лабораторная работа 3 «Анализ гипохлорита натрия»	2	2л	Знать методы определения основных показателей каустической, технической соды, гипохлорита натрия. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
9.	Лабораторная работа 4 «Анализ технической серной кислоты»	2	2л	Знать методы определения основных показателей каустической, технической соды, гипохлорита натрия. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.	ОК 1-10. ПК	2

10.	Лабораторная работа 5 «Анализ технической соляной кислоты»	2	2л	Знать методы определения основных показателей каустической, технической соды, гипохлорита натрия. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.	1.1;1.2;1.3	2
11.	Лабораторная работа 6 «Анализ водного раствора аммиака»	2	2л			2
12. 13.	Лабораторная работа 7 «Анализ известняка»	4	4л			2
14. 15.	Лабораторная работа 8 «Анализ сульфата натрия»	4	4л			2
16.	Лабораторная работа 9 «Анализ квасцов»	2	2л			2
	Самостоятельная работа	4				3
	<b>Тема 3. Анализ древесины</b>	<b>16</b>	<b>4т+8л +4с</b>			
17.	Характеристика основных компонентов древесины. Методы определения основных компонентов древесины.	2	2т	Знать химический состав компонентов древесины; методы выделения и определения основных компонентов древесины. Уметь определять основные компоненты древесины (целлюлозу, лигнин, трудно- и легкогидролизуемые полисахариды)	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	1
18. 19.	Лабораторная работа 10 «Определение лигнина методом Комарова»	4	4л	Определение лигнина прямыми методами определения. Воздействие на древесину 72 %-ной серной кислоты. Определение легкогидролизуемых компонентов	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2

20. 21.	Лабораторная работа 11 “Определение содержания легкогидролизуемых веществ в древесине”	4	4л	древесины различными методами	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
22.	Расчет результатов анализа основных показателей древесины	2	2т			2
	Самостоятельная работа	4				3
	<b>Тема 4. Анализ щелоков.</b>	<b>16</b>	<b>2т+8л +2п+4с</b>			
23.	Характеристика щелоков сульфатного производства целлюлозы. Методы определения основных компонентов щелоков.	2	2т	Знать основные стадии производства сульфатной целлюлозы; характеристику щелоков и методы определения основных показателей щелоков. Уметь проводить испытания на определение общей, активной и эффективной щелочности белого и зеленого щелоков; зольности черного щелока.	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	1
24.	Лабораторная работа 12. “Анализ белого щелока”	2	2л	Знать методы определения основных показателей белого, зеленого и черного щелоков; определение степени делигнификации целлюлозы, степени набухания и альфа целлюлозы. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь проводить экспертизу качества продукции; обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
25.	Лабораторная работа 13. “Анализ зеленого щелока”	2	2л			2
26. 27.	Лабораторная работа 14. “Анализ черного щелока”	4	4л			2
28.	Практическая работа 3. “Расчет результатов анализа основных показателей щелоков”	2	2п			2

	Самостоятельная работа	4				3
	<b>Тема 5. Анализ целлюлозы</b>	<b>18</b>	<b>6т+8л +4с</b>			
29.	Характеристика технических целлюлоз. Методы определения основных показателей технической целлюлозы.	2	2т	Знать характеристику основных показателей целлюлозы (содержание альфа целлюлозы, степень делигнификации); Уметь проводить испытания на определение альфа целлюлозы, степени делигнификации целлюлозы, степени набухания.	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	1
30.	Лабораторная работа 16 “Определение степени набухания”	2	2л	Знать методы определения основных показателей белого, зеленого и черного щелоков; определение степени делигнификации целлюлозы, степени набухания и альфа целлюлозы. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь проводить экспертизу качества продукции; обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
31. 32.	Лабораторная работа 17 “Определение содержания α-целлюлозы”	4	4л			2
33.	Лабораторная работа 18 “Определение степени делигнификации по методу Каппа”	2	2л			2
34. 35.	Расчет результатов анализа основных показателей полуфабрикатов	4	4т			1
	Самостоятельная работа	4				3
	<b>Тема 6. Физические и механические свойства целлюлозы</b>	<b>14</b>	<b>8т+6л +4с</b>			
36.	Характеристика основных физико-механических показателей сульфатной беленой целлюлозы для бумаг	2	2т	выполнения качественного и количественного анализа с применением особо сложных приборов; выполнения анализов повышенной сложности физико-	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	1



37.	Характеристика физико-механических показателей картона	2	2т	химическими методами (хроматография, инверсионная вольтамперометрия и другие	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	1
38.	Лабораторная работа 19. Определение показателей механических свойств волокнистых полуфабрикатов целлюлозного производства	2	2л	выполнения качественного и количественного анализа с применением особо сложных приборов; -выполнения анализов повышенной сложности физико-химическими методами (хроматография, инверсионная вольтамперометрия и другие); пользоваться специальным программным обеспечением к современным приборам; выбирать аналитические линии при анализе проб сложного состава	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
39.	Лабораторная работа 20. Определение показателей механических свойств готовой продукции: картона.	2	2л		ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
40.	Лабораторная работа 21. Определение сорности целлюлозы	1	1л		ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Лабораторная работа 22. Определение степени помола массы.	1	1л		ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
41. 42.	Расчет результатов анализа основных показателей готовой продукции	4	4т		ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	4				3
	<b>Тема 7 Анализ производственных и сточных вод.</b>	<b>16</b>	<b>9т+8л +1с</b>			
43. 44.	Производственные и сточные воды целлюлозно-бумажного производства	4	4т	Знать характеристику природных вод, основные их запасы. Уметь проводить расчеты основных показателей по данным химического анализа. Знать требования, предъявляемые к воде. Основные показатели качества воды. Уметь работать со справочниками и нормативной документацией и оценивать качество воды в соответствии с показателями ГОСТа. Знать методы определения основных показатели качества воды.	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	1
45.	Лабораторная работа 23. “Определение щелочности и кислотности”	2	2л	Знать методы определения основных показателей воды; требования, предъявляемые к воде. Правила эксплуатации посуды, оборудования,	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2

46.	Лабораторная работа 24. “Определение жесткости”	2	2л	используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь отбирать пробы воды и готовить их к проведению анализа; проводить анализ воды с использованием химических и физико-химических методов анализа; работать со справочниками ПДК и оценивать качество воды в соответствии с ПДК; обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности	ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
47.	Лабораторная работа 25 “Определение окисляемости”	2	2л		ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
48.	Лабораторная работа 26. “Определение взвешенных веществ ”	2	2л		ОК 1-10. ПК 1.1;1.2;1.3	2
49. 50. 51.	Расчет результатов анализа основных показателей производственных и сточных вод	5	5т		ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	1				3
<b>МДК. 01.07 Физико-химические методы анализа</b>						
	<b>Тема 1. Оптические методы анализа</b>	<b>18</b>	<b>6т+8л+4с</b>			
1.	Физико-химические методы анализа.	2	2т	Общая характеристика и классификация методов. Погрешности измерений. Выбор оптимальных решений.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
2.	Фотометрия. Изучение устройства и методики измерения на спектрофотометрах	2	2т	Знать чувствительность фотометрических определений. Уметь выделять основные этапы решения аналитической задачи. Знать: устройство и методику измерения на фотоэлектроколориметрах КФК-2, КФК-3, спектрофотометрах. Правила безопасной работы на приборах.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1

3.	Вычисление концентрации определяемого компонента с помощью закона Бугера - Ламберта-Бера. Вычисление концентрации определяемого компонента методом калибровочного графика	2	2т	Знать: различные способы определения концентрации определяемого компонента в фотометрии. Уметь: производить расчеты концентрации определяемого вещества, молярного поглощения с помощью закона Бугера- Ламберта- Бера. Знать: различные способы определения концентрации определяемого компонента в фотометрии. Уметь: производить расчеты концентрации определяемого вещества с помощью калибровочного графика.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
4.	Лабораторная работа 1. «Определение меди колориметрическим методом анализа».	2	2л	Знать: способы измерения интенсивности светопоглощения. Визуальные методы фотометрии и их недостатки. Пользоваться методом стандартных серий. Знать способы измерения интенсивности светопоглощения. Визуальные методы фотометрии и их недостатки. Уметь проводить определения методом колориметрического титрования.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
5.	Лабораторная работа 2. «Определение железа методом колориметрического титрования».	2	2л	Уметь: производить расчеты концентрации определяемого вещества с помощью калибровочного графика при проведении определений на КФК-3. Знать правила работы на фотоэлектроколориметрах КФК-2 и КФК-3. Соблюдать технику безопасности при фотометрических измерениях. Уметь производить расчеты концентрации определяемого вещества с помощью калибровочного графика при проведении определений на КФК-3. Уметь проводить проверку закона Бугера-Ламберта-Бера на практике с помощью КФК-3. Уметь пользоваться методом добавок на практике, проводя определения на фотоэлектроколориметре КФК-3.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
6.	Лабораторная работа 3. «Фотометрическое определение меди аммиачным методом»	2	2л		ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
7.	Лабораторная работа 4. «Фотометрическое определение железа с сульфосалициловой кислотой»	2	2л		ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	4				3
	<b>Тема 2. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа</b>	<b>12</b>	<b>2т+6л +4с</b>			

8.	Нефелометрия и турбидиметрия.	2	2т	Знать: сущность нефелометрического и турбидиметрического методов анализа. Характер светорассеивания при различных соотношениях размеров твердых частиц и длины падающей световой волны. Зависимость интенсивности светорассеивания от различных факторов. Уравнение Релея. Светорассеивающая способность суспензий и взвесей. Условия, определяющие прямую пропорциональность между рассеивающей способностью и концентрацией диспергированного вещества.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
9.	Лабораторная работа 5. Устройство, принцип действия и методика измерений на нефелометре НФМ	2	2л	Устройство, принцип действия, методику измерений нефелометра. Правила безопасной работы на нефелометрах.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
10.	Лабораторная работа 6. «Определение сульфат-ионов в растворе»	2	2л	Уметь проводить определения ионов в растворе с помощью нефелометрического и турбидиметрического методов анализа в соответствии с методиками. Знать правила работы на фотоэлектроколориметрах КФК-3 и нефелометрах. Соблюдать технику безопасности при фотометрических измерениях	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
11.	Лабораторная работа 7. «Определение хлорид-ионов в растворе»	2	2л		ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	4				3
	<b>Тема 3. Люминесцентный метод анализа</b>	<b>12</b>	<b>2т+6л +4с</b>			
12.	Люминесценция. Устройства, принцип действия и методика измерений на флуориметре	2	2т	Знать: Классификация люминесценции по методу возбуждения и длительности свечения. Люминофоры. Механизм возникновения свечения. Законы люминесценции. Закон Стокса-Ломмеля. Правило зеркальной симметрии Левшина. Энергетический и квантовый выход люминесценции. Закон С.И. Вавилова. Знать принцип действия, устройство и методику измерений флуориметра. Уметь пользоваться флуориметром , проводить определения с помощью прибора. Знать правила безопасной работы на приборе	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1

13.	Лабораторная работа 8. Определение концентрации ОАВ методом калибровочного графика	2	2л	Уметь рассчитывать концентрацию оптически активных веществ с помощью калибровочного графика. Производить расчеты удельного и молярного вращения.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
14.	Лабораторная работа 9. «Определение изменения интенсивности окраски люминесцирующих индикаторов в зависимости от pH раствора»	2	2л	Знать: методы люминесцентного анализа. Флуоресцентные индикаторы. Уметь: титровать с помощью флуоресцентных индикаторов. Знать методы качественного и количественного люминесцентного анализа. Уметь проводить испытания в соответствии с методикой определения данного компонента. И правилами безопасной работы	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
15.	Лабораторная работа 10. «Определение ионов кальция в сточных водах»	2	2л		ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	4				3
	<b>Тема 4. Рефрактометрический метод анализа</b>	<b>12</b>	<b>4т+4л +4с</b>			
16.	Рефрактометрия. Устройство, принцип действия и методика измерений на рефрактометре	2	2т	Знать: Показатель преломления и его зависимость от различных факторов. Связь между показателем преломления и плотностью вещества. Удельная и молярная рефракции. Свойство аддитивности и его использование для экспериментального определения атомных рефракций. Практическое применение рефрактометрических измерений для идентификации и определения строения органических соединений. Знать устройство рефрактометра принцип его действия, методику измерений. Правила безопасной работы на рефрактометре.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
17.	Определение концентрации вещества по показателю преломления и методом калибровочного графика. Расчет молярной и удельной рефракции вещества	2	2т	Знать: связь между показателем преломления и плотностью вещества. Уметь делать расчеты, связанные с показателем преломления по калибровочному графику. Знать удельную и молярную рефракции. Свойство аддитивности и его использование для экспериментального определения атомных рефракций вещества.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1

18.	Лабораторная работа 11. «Определение концентрации спирта в растворе рефрактометрическим методом анализа»	2	2л	Знать: Практическое применение рефрактометрических измерений для идентификации и определения строения органических соединений.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
19.	Лабораторная работа 12. «Определение содержания сахарозы в растворе на рефрактометре»	2	2л	Уметь: проводить экспериментальные исследования с помощью рефрактометра. Уметь на практике исследовать зависимость показателя преломления от различных факторов с помощью рефрактометра. Знать правила безопасной работы на рефрактометре.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	4				3
	<b>Тема 5. Поляриметрический метод анализа.</b>	<b>10</b>	<b>4г+2л +4с</b>			
20.	Поляриметрия. Устройство, принцип действия и методика измерений на поляриметре	2	2г	Знать: Явление двойного лучепреломления. Призма Николя. Явление дихроизма. Поляроиды. Применение поляриметрии. Вращение плоскости поляризации плоскополяризованного света и его зависимость от различных факторов. Знать: принципиальную схему поляриметрических измерений. Виды поляриметров, их устройство и методика измерений. Техника безопасности при поляриметрических измерениях. Уметь проводить испытания с помощью поляриметра	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
21.	Определение концентрации оптически активного вещества в растворе расчетным путем и методом калибровочного графика	2	2г	Знать: теоретические основы метода. Определение угла вращения плоскости поляризованного света. Уметь: делать расчеты по определению концентрации ОАВ различными методами. Строить калибровочный график.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
22.	Лабораторная работа 13. «Определение концентрации сахарозы в растворе на поляриметре»	2	2л	Знать: теоретические основы метода. Уметь: пользоваться поляриметром. Определять концентрацию ОАВ различными методами. Техника безопасности при поляриметрических измерениях.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	4				3
	<b>Тема 6. Кондуктометрический метод анализа</b>	<b>10</b>	<b>4г+2л +4с</b>			

23.	Кондуктометрия.	2	2т	Знать: сущность метода и область применения. Основные величины метода (удельная, эквивалентная электропроводность). Прямая и косвенная кондуктометрия, координаты и графики обоих видов. Причины ограниченности применения прямой кондуктометрии. Закон Кольрауша.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
24.	Изучение устройства кондуктометра и методики измерения электропроводности	2	2т	Знать принцип действия и устройство кондуктометра. Правила безопасной работы. Уметь: проводить определения с помощью кондуктометра.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
25.	Лабораторная работа 14. «Определение соляной и уксусной кислот при совместном присутствии»	2	2л	Уметь с помощью кондуктометрического титрования проводить анализ сильных и слабых кислот при совместном присутствии.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	4				
	<b>Тема 7. Потенциометрический метод анализа</b>	<b>18</b>	<b>4т+10л +6с</b>			
26.	Потенциометрия. Устройство и принцип действия иономера. Методика измерения потенциала и pH	2	2т	Знать: Сущность метода и область применения. Теоретические основы метода. Формулу Нернста для вычислений равновесно электродного потенциала окислительно-восстановительных систем. Классификацию электродов по назначению и по типу применяемой химической реакции. Электроды первого и второго рода. Индикаторные электроды и электроды сравнения, их выбор в зависимости от типа контролируемого иона в растворе. Устройство индикаторных электродов и электродов сравнения. Требования, предъявляемые к ним. Знать принцип действия, устройство и правила безопасной работы на иономере МИ-160.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1

27.	Расчеты в потенциометрическом методе анализа. Построение кривых потенциометрического титрования	2	2т	Знать теоретические основы метода. Формулу Нернста для вычислений равновесно электродного потенциала окислительно-восстановительных систем. Уметь вычислять электродный потенциал по уравнению Нернста. Знать: Виды кривых потенциометрического титрования. Уметь: строить интегральные, дифференциальные кривые титрования и кривые Грана. Нахождение конечной точки титрования.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
28.	Лабораторная работа 15. «Настройка рН-метров и иономеров по буферным растворам»	2	2л	Знать: методику измерения на рН- метрах и иономерах. Особенности настройки рН-метров и иономеров по буферным растворам, измерения на приборах в режиме иономера и милливольтметра.оснований. Техника безопасности при потенциометрических измерениях. Знать: методику измерения на рН- метрах и иономерах. Уметь подбирать электроды в соответствии с данным определением. Знать: методику измерения на иономерах с ионоселективными электродами. Знать: принцип подбора индикаторного электрода в зависимости от типа определяемого иона в растворе. Знать: методику измерения на иономерах с ионоселективными электродами. Знать: принцип подбора индикаторного электрода в зависимости от типа определяемого	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
29.	Лабораторная работа 16. «Определение концентрации ионов водорода в исследуемом растворе»	2	2л	Знать: принцип подбора индикаторного электрода в зависимости от типа определяемого иона в растворе при титровании многоосновных кислот или оснований.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
30.	Лабораторная работа 17. «Определение кислотности и щелочности воды»	2	2л	Принципы титрования на иономере. Уметь анализировать вещества с помощью иономера ЭВ-74. Знать: устройство и принцип действия иономера МИ-160. Анализ определяемого иона в растворе при титровании многоосновных кислот или оснований.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
31.	Лабораторная работа 18. «Потенциометрическое титрование слабого и сильного основания Na <sub>2</sub> S и NaOH в щелоках»	2	2л	Соблюдать технику безопасности при выполнении	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2



32.	Лабораторная работа 9. «Потенциометрическое титрование смеси сильной и слабой кислоты»	2	2л	потенциометрических определений. Знать: устройство и принцип действия иономера МИ-160. Анализ определяемого иона в растворе при титровании многоосновных кислот или оснований. Соблюдать технику безопасности при выполнении потенциометрических определений.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	6				3
	<b>Тема 8. Теоретические основы хроматографии.</b>	<b>8</b>	<b>4т+4с</b>			
33.	Теоретические основы хроматографического метода анализа	2	2т	Знать: сущность хроматографии, её классификация по агрегатному состоянию среды, по механизму разделения компонентов и по форме проведения хроматографического процесса. Знать принцип действия, устройство, методику измерений и правила безопасной работы различных видов хроматографов	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
34.	Расчеты в газовой хроматографии по методам количественной и качественной расшифровки хроматограмм. Расчет сорбционной емкости ионита	2	2т	Знать: сущность хроматографии, ее теоретические основы. Уметь: строить хроматограмму, определять на ней характеристики удерживания, высоту и площадь пика. Читать хроматограмму. Производить необходимые расчеты по основным количественным характеристикам. Знать теоретические основы ионообменной хроматографии. Уметь рассчитывать сорбционную емкость ионита.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа	4				3
	<b>Тема 9. Техника проведения хроматографического анализа</b>	<b>26</b>	<b>22л+6с</b>			
35.	Лабораторная работа 20. «Определение катиона $Fe^{3+}$ и каротина пищевых продуктах с применением методом ТСХ»	2	2л	Знать: теоретические основы различных видов хроматографии; применение бумаги в качестве твердого сорбента. Хроматографию в тонком слое сорбента как разновидность распределительной хроматографии. Формирование тонкого слоя сорбента. Процесс разделения компонентов смеси в тонком слое	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
36.	Лабораторная работа 21. «Разделение красителей на бумаге с применением БХ»	2	2л		ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2

37.	Лабораторная работа 22. «Разделение катионов и определение $R_f$ методом БХ»	2	2л	сорбента в зависимости от их коэффициентов распределения. Особенности, преимущества и область применения метода ТСХ.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
38.	Лабораторная работа 23. «Распределительная хроматография на бумаге»	2	2л	Знать: Распределительную хроматографию, ее сущность и физико-химические основы метода. Жидкостную хроматографию. Подвижные и неподвижные носители. Скорость перемещения компонентов в зависимости от коэффициента распределения. Различные формы проведения жидкостной хроматографии: колоночная, бумажная и тонкослойная. По направлению перемещения подвижной жидкой фазы – восходящую, нисходящую и круговую хроматограммы. Уметь самостоятельно подготавливать колонку для анализа. Соблюдать технику безопасности при проведении анализа.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
39.	Лабораторная работа 24. «Определение ионов $Fe^{3+}$ , $Cu^{2+}$ , $Ni^{2+}$ , $Co^{2+}$ методом колоночной хроматографии»	2	2л		ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
40.	Лабораторная работа 25. «Анализ смеси неорганических веществ с применением колоночной хроматографии»	2	2л		ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
41.	Лабораторная работа 26. «Разделение катионов $Ag^+$ , $Pb^{2+}$ , $Hg^{2+}$ методом осадочной хроматографии»	2	2л		ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
42.	Лабораторная работа 27. «Определение $Ni^{2+}$ , $Zn^{2+}$ , $Cu^{2+}$ , $Pb^{2+}$ , $Zn^{2+}$ и $Fe^{3+}$ при совместном присутствии с применением ионообменной хроматографии»	2	2л	Знать: ионообменную хроматографию, ее сущность и практическое применение. Иониты минерального и органического происхождения. Основные закономерности и химизм ионного обмена. Свойства, определяющие качество ионита. Ионообменная емкость, сорбционные ряды для различных ионитов. Уметь регенерировать иониты в процессе анализа. Соблюдать технику безопасности при выполнении анализа. Знать распределительную хроматографию, ее сущность	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
43.	Лабораторная работа 28. «Определение $Na^+$ и $NH_4^+$ при совместном присутствии с применением ионообменной хроматографии»	2	2л		ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2

44.	Лабораторная работа 29. «Количественное определение хлорида натрия с применением ионообменной хроматографии»	2	2л	и физико-химические основы метода. Жидкостную хроматографию. Подвижные и неподвижные носители. Скорость перемещения компонентов в зависимости от коэффициента распределения. Методику проведения колоночной хроматографии.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
45.	Лабораторная работа 30. «Разделение пигментов зеленых листьев растений с применением адсорбционно-жидкостной хроматографии»	2	2л		ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
	Самостоятельная работа студента	6				
<b>МДК. 01.08</b> <b>Химия окружающей среды</b>		<b>110 =70(30т+40л)+40с</b>				
<b>Раздел 1. Химия биосферы. Загрязнение окружающей среды.</b>		<b>22</b>	<b>12т+10с</b>			
	<b>Тема 1.1. Атмосфера. Строение. Функции.</b>	<b>4</b>	<b>4т</b>			
1.	Атмосфера. Геосферы Земли. Виды солнечного излучения. Природные и техногенные источники загрязнения	2	2т	Знать: цели и задачи предмета. Внешние и внутренние геосферы планеты. Виды солнечного излучения. Источники техногенные и природные загрязнения атмосферы. Объемы эмиссии загрязняющих веществ	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
2.	Практическое занятие 1.«Термическое строение атмосферы»	2	2т	Знать: термическое строение атмосферы. Основные закономерности	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 1.2. Гидросфера. Функции. Химический состав</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
3.	Гидросфера. Гидрологический режим. Химический состав солевых и пресных вод. Источники загрязнения гидросферы	2	2т	Знать энергетический и водный баланс, солевой и минералогический состав. Источники загрязнения водоемов.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 1.3. Литосфера. Почвы.</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
4.	Литосфера. Строение, химический состав. Эрозия почв. Строение, функции, источники загрязнения.	2	2т	Знать: строение, функции, состав земной коры и литосферы. Виды эрозии.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 1.4. Глобальные циклы биогенных элементов</b>	<b>4</b>	<b>4т</b>			

5.	Глобальный цикл углерода. Глобальный цикл кислорода и водорода	2	2т	Знать глобальные биогеохимические циклы биогенного элемента углерода. Изменение циклов в современный период Знать: глобальные биогеохимические циклы биогенных элементов кислорода и водорода. Изменение циклов в современный период	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
6.	Глобальный цикл азота и его Соединений. Глобальный цикл серы и фосфора	2	2т	Знать глобальные биогеохимические циклы биогенного элемента азота и его соединений. Изменение циклов в современный период. Знать: глобальные биогеохимические циклы биогенных элементов серы и фосфора. Изменение циклов в современный период	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	10				
<b>Раздел 2. Трансформация химических соединений</b>		<b>22</b>	<b>12т+10с</b>			
	<b>Тема 2.1. Парниковый эффект</b>	<b>4</b>	<b>4т</b>			
7.	Природа парникового эффекта. Источники и стоки парниковых газов. Источники и стоки парниковых газов.	2	2т	Знать причины и последствия глобального потепления. Способы снижения поступления парниковых газов в атмосферу	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
8.	Практическое занятие 2.«Оценка загруженности улиц г. Братска автотранспортом по концентрации СО»	2	2т	Уметь: проводить расчеты, связанные с загрязнением улиц выбросами автотранспорта по СО. Выявлять наиболее неблагоприятные улицы города и автомагистрали.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 2.2. Атмосферный аэрозоль</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
9.	Атмосферный аэрозоль. Номенклатура. Особенности тропосферного и стратосферного аэрозоля	2	2т	Знать свойства тропосферного аэрозоля. Влияние на показатели атмосферы.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 2.3. Окислительный потенциал атмосферы</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
10.	Окислительный потенциал атмосферы. Механизм образования тропосферного озона	2	2т	. Знать химическую кинетику и фотохимические реакции. Реакционные частицы в атмосфере. Реакции окисления загрязнителей	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 2.4. Кислотные осадения</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			

11.	Кислотообразующие газы в атмосфере. Источники. Выведение кислот из атмосферы	2	2т	Знать: реакции окисления $SO_2$ , $NO_x$ в атмосфере. Осаждение кислот. Влияние на компоненты биосферы.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 2.5. Химия стратосферного озона</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
12.	Химия стратосферного озона. Цикл Чепмена	2	2т	Знать функции озонового слоя. Разрушение озонового слоя. Реакции разрушения и образования озонового слоя	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	10				
<b>Раздел 3. Источники загрязнения воздуха, воды, почвы и пути их снижения</b>		<b>14</b>	<b>4т+10с</b>			
	<b>Темы 3.1. Источники загрязнения биосферы</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
13.	Классификация загрязнений биосферы. Природные и техногенные источники. Нормирование качества воздуха, воды и почв.	2	2т	Знать виды загрязнений. Агрегатное состояние. Основные источники загрязнения воды, почв и воздуха. Показатели качества природных объектов. Источники радиоактивных отходов	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	<b>Тема 3.2. Механизмы очищения водоемов</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
14.	Трансформация загрязнений в гидросфере. Физические и химические процессы самоочищения стоячих и движущихся водоемов	2	2т	Знать особенности и правила разбавления сточных вод при попадании в водоемы. Химическая и физическая трансформация загрязнений	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	10				
<b>Раздел 4. Химия и экология сточных, природных и питьевых вод</b>		<b>12</b>	<b>2т+10с</b>			
	<b>Тема 4.1. Характеристика водных ресурсов и оценка их состояния</b>	<b>2</b>	<b>2т</b>			
15.	Водные ресурсы РФ. Назначение водоемов. Классификация сточных вод. Параметры очистки. Качественные характеристики питьевой воды	2	2т	Знать особенности и правила водопользования и водопотребления в РФ, в мире. Классификация водоемов, эффективность очистки очистных сооружений промышленных стоков. Достоинства и недостатки	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	1
	Самостоятельная работа	10				

<b>Раздел 5. Лабораторный практикум</b>		<b>40</b>	<b>40л</b>			
16. 17.	Лабораторная работа 1 Определение устойчивости зеленых растений к обезвоживанию.	4	4л	Уметь: выявлять наиболее устойчивые зеленые растения к обезвоживанию в условиях городской среды.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
18. 19.	Лабораторная работа 2 Определение устойчивости зеленых растений к высоким температурам	4	4л	Уметь выявлять наиболее устойчивые виды зеленых растений к высоким температурам	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
20. 21.	Лабораторная работа 3 Определение устойчивости зеленых растений к низким температурам	4	4л	Уметь выявлять наиболее устойчивые виды зеленых растений к низким температурам	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
22. 23.	Лабораторная работа 4 Определение устойчивости зеленых растений к SO <sub>2</sub> .Cl <sub>2</sub> .NH <sub>3</sub> .NO <sub>x</sub> .	4	4л	Уметь выявлять наиболее устойчивые виды зеленых растений к газам. Выявлять биоиндикаторы среди зеленых растений, произрастающих в г. Братске	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
24. 25.	Лабораторная работа 5 Определение скорости образования углерода в зеленых растениях.	4	4л	Уметь выявлять факторы, влияющие на скорость поглощения CO <sub>2</sub> из атмосферы зелеными растениями	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
26. 27.	Лабораторная работа 6 Определение фитонцидной активности растений и токсической пыли	4	4л	Знать: растения фитонциды по реакциям с простейшими микроорганизмами	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
28. 29. 30.	Лабораторная работа 7 Определение накопления серы в коре и листьях зеленых растений	6	6л	Уметь проводить определение серы в зеленых растениях в местах загрязнения атмосферы диоксидом серы	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
31. 32.	Лабораторная работа 8 Определение рН и токсичности осадков	4	4л	Уметь проводить определение кислотности и щелочности осадков, их окисляемости и рН.	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2
33. 34. 35.	Лабораторная работа 9 Определение загрязнения нитратами с/х продукции	6	6л	Уметь проводить анализ по уровню загрязнения продуктов нитратами от различных производителей	ОК 1-10 ПК 1.1;1.2;1.3	2

<b>МДК. 01.09</b> <b>Органическая химия</b>		<b>93 = 64(24т+40л)+29с</b>				
<b>Раздел 1 Теоретические основы органической химии</b>		<b>2т</b>				
	<b>Тема 1.1 Теория химического строения органических веществ</b>	<b>22</b>	<b>2т</b>			
1.	Теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Природа связей в молекулах органических соединений. Реакции в органической химии. Классификация органических соединений.	2	2т	Знать влияние строения молекул на химические свойства органических веществ; влияние функциональных групп на свойства органических веществ; изомерию как источник многообразия органических соединений; особенности строения органических веществ, их молекулярное строение; валентное состояние атома углерода; теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений; типы связей в молекулах органических веществ. Уметь составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; описывать механизм химических реакций получения органических соединений; прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ; решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений.	ОК 1-3,9.	1
<b>Раздел 2 Углеводороды</b>		<b>6т + 8л + 10с</b>				
<b>Тема 2.1 Предельные углеводороды</b>		<b>4</b>	<b>2т + 2л</b>			

2.	Понятие об углеводородах. Алканы как представители предельных углеводородов. Химические свойства алканов. Применение и способы получения алканов. Циклоалканы.	2	2т	Знать понятие об углеводородах; алканы как представители предельных углеводородов, электронное и пространственное строение молекулы метана, характер химических связей, гомологический ряд, изомерия алканов, строение углеродной цепи, номенклатура, физические свойства, химические свойства, области применения и способы получения; циклоалканы, гомологический ряд, номенклатура, общая формула, изомерия, получение, физические и химические свойства циклоалканов.	ОК 2-5, 8, 9; ПК 1.1	1
3.	Лабораторная работа № 1 Алканы.	2	2л	Уметь составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводородов при разработке технологических процессов; описывать механизм химических реакций получения органических соединений; составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ; решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений; применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами; проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.	ОК 6,7	2
<b>Тема 2.2 Непредельные углеводороды</b>		<b>6</b>	<b>2т + 4л</b>			



4.	Алкены. Алкадиены. Алкины.	2	2т	Знать гомологический ряд и общая формула алкенов, этилен как представитель непредельных соединений с тройной связью между атомами углерода, электронное и пространственное строение молекулы этилена, изомерия и номенклатура этиленовых углеводородов, физические свойства, применение и способы получения, химические свойства алкенов, правило Марковникова и его электронное обоснование, понятие о высокомолекулярных веществах (полимерах) на примере полиэтилена, промышленные и лабораторные способы получения алкенов;	ОК 2-5, 8, 9; ПК 1.1	1
5,6	Лабораторная работа № 2 Непредельные углеводороды.	4	4л	алкадиены, понятие и классификация диеновых углеводородов, особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов, номенклатура, особенности химических свойств сопряженных диенов, способы получения диеновых углеводородов; гомологический ряд и общая формула алкинов, ацетилен как представитель непредельных соединений с тройной связью между атомами углерода, электронное и пространственное строение ацетилена, номенклатура, изомерия, физические свойства, применение и способы получения, химические свойства алкинов. Уметь составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводородов при разработке технологических процессов;	ОК 6,7.	2

				описывать механизм химических реакций получения органических соединений; составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ; решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений; применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами; проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.		
<b>Тема 2.3 Ароматические углеводороды</b>		<b>4</b>	<b>2т + 2л</b>			
7.	Бензол и его производные. Химические свойства бензола и его гомологов. Нефть. Продукты переработки нефти.	2	2т	Знать гомологический ряд аренов, бензол как представитель аренов, его структурная формула; электронное и пространственное строение, химические свойства бензола, ориентация при электрофильном замещении в бензольном ядре, номенклатура для дизамещенных производных, ароматические радикалы, сырьевые источники и способы получения ароматических углеводородов. Уметь составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводородов при разработке технологических процессов; описывать механизм химических реакций получения органических соединений; описывать механизм химических	ОК 2-5, 8, 9; ПК 1.1	1

8.	Лабораторная работа № 3 Ароматические углеводороды.	2	2л	реакций получения органических соединений; составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ; решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений; применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами; проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты	ОК 6,7	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>10</b>				
<b>Раздел 3 Органические соединения с однородными функциональными группами</b>		<b>10т + 18л + 19с</b>				
<b>Тема 3.1 Гидроксильные соединения</b>		<b>6</b>	<b>2т + 4л</b>			
9.	Предельные одноатомные спирты. Многоатомные спирты. Фенолы. Простые эфиры.	2	2т	Знать строение и классификация спиртов, электронное и пространственное строение гидроксильной группы, межмолекулярная водородная связь; гомологический ряд предельных одноатомных спиртов, изомерия и номенклатура, общая формула, общие способы получения, физические свойства, химические свойства спиртов; многоатомные спирты, изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов, особенности химических свойств, их качественное обнаружение, отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, их	ОК 2-5, 8, 9; ПК 1.1	1

10, 11.	Лабораторная работа № 4 Спирты.	4	4л	<p>строение, свойства, способы получения, практическое применение; фенолы, электронное и пространственное строение фенола, классификация, изомерия, номенклатура, лабораторные и промышленные способы получения фенолов, химические свойства фенола как функция его химического строения, взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы, химические свойства; простые эфиры: определение, изомерия, номенклатура, общие способы получения, физические и химические свойства, отдельные представители.</p> <p>Уметь составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводородов при разработке технологических процессов; описывать механизм химических реакций получения органических соединений; составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ; решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений; применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами; проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.</p>	ОК 6,7	2
------------	---------------------------------	---	----	--	--------	---

<b>Тема 3.2 Карбонильные соединения</b>		<b>6</b>	<b>2т + 4л</b>			
12.	Альдегиды и кетоны.	2	2т	<p>Знать гомологические ряды альдегидов и кетонов, функциональная группа, общая формула карбонильных соединений, электронное строение карбонильной группы, её особенности, изомерия и номенклатура, физические и химические свойства, применение и получение карбонильных соединений.</p> <p>Уметь составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов; описывать механизм химических реакций получения органических соединений; составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ; решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений; применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами; проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.</p>	ОК 2-5, 8, 9; ПК 1.1	1
13, 14.	Лабораторная работа № 5 Альдегиды и кетоны.	4	4л		ОК 6,7	2
<b>Тема 3.3 Карбоксильные соединения</b>		<b>12</b>	<b>4т + 8л</b>			

15.	Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Непредельные одноосновные карбоновые кислоты. Мыла. Двухосновные карбоновые кислоты.	2	2т	Знать предельные одноосновные карбоновые кислоты, функциональная группа карбоновых кислот, электронное и пространственное строение карбоксильной группы, гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, классификация, изомерия, номенклатура, межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства, способы получения, химические свойства карбоновых кислот, диссоциация и сила карбоновых кислот; двухосновные карбоновые кислоты: строение, гомологический ряд, номенклатура, физические и химические свойства; сложные эфиры карбоновых кислот: строение, номенклатура, изомерия, способы получения, особенности химических свойств, применение сложных эфиров; жиры, жиры как сложные эфиры глицерина, карбоновые кислоты, входящие в состав жиров, зависимость консистенции жиров от их состава, химические свойства жиров, биологическая роль жиров, их использование; соли карбоновых кислот, мыла, способы получения, химические свойства; мыла, сущность моющего действия, синтетические моющие средства - СМС (детергенты), их преимущества и недостатки.	ОК 2-5, 8, 9; ПК 1.1	1
16.	Сложные эфиры карбоновых кислот. Жиры, воски.	2	2т	Уметь составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; определять свойства органических соединений для выбора методов		1
17, 18	Лабораторная работа № 6 Карбоновые кислоты	4	4л		ОК 6,7	2

19, 20.	Лабораторная работа № 7 Жиры и мыла	4	4л	синтеза углеводов при разработке технологических процессов; описывать механизм химических реакций получения органических соединений; составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ; решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений; применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами; проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.		2
<b>Тема 3.4 Азотсодержащие органические соединения</b>		<b>4</b>	<b>2г + 2л</b>			
21.	Нитросоединения. Амины. Метиламин и анилин	2	2г	Знать нитросоединения: функциональная группа, классификация, номенклатура, строение нитрогруппы, физические и химические свойства, влияние нитрогруппы на бензольное ядро; амины: классификация, изомерия, номенклатура, получение, физические свойства, амины – органические основания, химические свойства алифатических аминов, анилин, способы получения, реакция Н.Н. Зинина, физические свойства, применение, химические свойства.	ОК 2,3.	1

22.	Лабораторная работа № 8 Амины.	2	2л	Уметь составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов; описывать механизм химических реакций получения органических соединений; составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ; решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений; применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами; проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.	ОК 6, 7.	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>19</b>				
<b>Раздел 4 Гетерофункциональные органические соединения</b>		<b>6т + 14л</b>				
<b>Тема 4.1 Углеводы</b>		<b>16</b>	<b>4т + 12л</b>			
23.	Классификация углеводов. Моносахариды. Дисахариды	2	2т	Знать классификация углеводов, нахождение в природе, получение, изомерия углеводов, строение глюкозы и фруктозы, полуацетальная форма глюкозы; химические свойства глюкозы; дисахариды восстанавливающие и невосстанавливающие, особенности строения и химических свойств; качественное определение моно- и дисахаридов; полисахариды: крахмал и	ОК 1-3,9. ПК 1.1-1.3	1



24.	Полисахариды.	2	2т	целлюлоза, отличия в строении и химических свойствах, особенности строения и химических свойств целлюлозы, эфиробразование, применение полисахаридов. Уметь составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов; описывать механизм химических реакций получения органических соединений; составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ; решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений; применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами; проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.		1
25, 26.	Лабораторная работа № 9 Моно- и дисахариды.	4	4л		ОК 6,7.	2
27, 28, 29, 30.	Лабораторная работа № 10 Полисахариды.	8	8л		ОК 6,7.	2
<b>Тема 4.2 Аминокислоты. Белки</b>		<b>4</b>	<b>2т + 2л</b>			

31.	Аминокислоты. Белки.	2	2т	<p>Знать строение аминокислот, номенклатура и изомерия, получение аминокислот, химические свойства; обзор белковых веществ, их состав и структуры, функции, физические и химические свойства белков, значение для жизнедеятельности живых организмов.</p> <p>Уметь: составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов; описывать механизм химических реакций получения органических соединений; составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ; решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений; применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами; проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.</p>	ОК 2,3.	1
32.	Лабораторная работа № 11 Аминокислоты и белки.	2	2л	<p>Знать строение аминокислот, номенклатура и изомерия, получение аминокислот, химические свойства; обзор белковых веществ, их состав и структуры, функции, физические и химические свойства белков, значение для жизнедеятельности живых организмов.</p> <p>Уметь: составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов; описывать механизм химических реакций получения органических соединений; составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ; решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений; применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами; проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.</p>	ОК 6,7.	2

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие лаборатории выполнения работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета

- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (схемы приборов, таблицы);
- технические средства обучения.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

- лабораторное оборудование;
- наглядные пособия (комплект плакатов, комплект учебно-методической документации, комплект нормативно-технической документации);
- информационные технологии (компьютеры, принтер, сканер, модем, проектор);
- химическая посуда;
- химические реактивы.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику (по профилю специальности), которая проводится на базе городских и промышленных лабораторий.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Основные источники:

1. Вершинин, В. И. Аналитическая химия: учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4121-1. — Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>.

2. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования: учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1320-1. — Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168467>.

3. Аналитическая химия. Химический анализ: учебник / И. Г. Зенкевич, С. С. Ермаков, Л. А. Карцова [и др.]; под редакцией Л. Н. Москвина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-3460-2. — Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123662>.

4. Теоретические основы процессов химической переработки древесины: учебное пособие: [16+] / Г. М. Бикбулатова, А. Н. Грачев, А. В. Князева и др.; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. — 116 с. : ил.,табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612153>.

5. Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров: учебник / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1061-3. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167825>.

6. Клопов, М. И. Органическая химия: учебное пособие для спо / М. И. Клопов, О. В. Першина. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-7321-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169791>.

### Дополнительные источники:

7. Леонович, А. А. Физика и химия полимеров: учебное пособие для вузов / А. А. Леонович. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-8114-7406-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176869>.
8. Аналитическая химия. Химический анализ: учебник / И. Г. Зенкевич, С. С. Ермаков, Л. А. Карцова [и др.]; под редакцией Л. Н. Москвина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-3460-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123662>.
9. Конюхов, В. Ю. Хроматография: учебник / В. Ю. Конюхов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1333-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168444>.
10. Сафин, Р. Г. Технологические процессы и оборудование деревоперерабатывающих производств: учебник / Р. Г. Сафин; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — 3-е изд., исправ., перераб. — Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. — 744 с.: ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612747>. — Библиогр.: с. 730-736. — ISBN 978-5-7882-2471-8. — Текст: электронный.
11. Введение в специальность «Химическая переработка древесины»: учебное пособие : [16+] / сост. Л. Н. Герке ; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. — Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. — 127 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258922>.
12. Учуваткина, Е. В. Технология и оборудование производства бумаги и картона. Лабораторный практикум : учебное пособие для спо / Е. В. Учуваткина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 48 с. — ISBN 978-5-8114-7731-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164965>.
13. Пресс, И. А. Органическая химия: учебное пособие для спо / И. А. Пресс. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-7074-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154411>.
14. Акимова, Т. И. Органическая химия. Лабораторные работы: учебное пособие для спо / Т. И. Акимова, Л. Н. Дончак, Н. П. Багрина. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-5793-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146661>.
15. Резников, В. А. Сборник задач и упражнений по органической химии: учебное пособие для спо / В. А. Резников. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-6514-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162369>.

### 3.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Программа профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» обеспечивается учебно-методической документацией по всем междисциплинарным курсам.

Освоению модуля предшествует изучение общего гуманитарного и социально-экономического цикла, математического и общего естественнонаучного цикла.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику, которую необходимо проводить концентрированно.

Обязательным условием допуска к производственной практики (по профилю специальности), в рамках профессионального модуля, является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля.

Порядок организации и проведения учебной и производственной практик регламентирован Положением «О практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы» и Положением «Об учебно-методическом комплексе практик» БЦБК ФГБОУ ВО «БрГУ».

### **3.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Осуществление технологических процессов комплексной переработки древесины» и специальности «Технология комплексной переработки древесины».

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным. Преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, осуществляющих руководство практикой:

-инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин «Технический анализ»; «Аналитическая химия»; «Физико-химические методы анализа»; «Аналитический контроль»; «Спектральный анализ».

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ»

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции) Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ПК 1.1 Управлять технологическими процессами получения волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона, древесно-волокнистых (древесно-стружечных) плит, лесохимической продукции по стадиям производства.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ведения технологических процессов в соответствии с технологической документацией;</li> <li>– эксплуатации технологического оборудования в соответствии с нормативно-технической документацией;</li> <li>– ведения контроля технологических процессов с применением средств информационно-автоматизированных систем;</li> <li>– проведения анализа причин возникновения дефектов и брака при выпуске продукции с разработкой мероприятий по их предупреждению</li> <li>– технологические процессы и режимы производства комплексной переработки древесины;</li> <li>– виды и характеристику сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов и теплоэнергетических ресурсов для комплексной переработки древесины;</li> <li>– устройство, принцип действия технологического оборудования и расчет технических параметров;</li> <li>– химические, физико-химические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы, происходящие при переработке древесины</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-защиты лабораторных и практических занятий;</li> <li>-контрольных работ по темам МДК</li> <li>-зачеты по учебной и производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</li> </ul> <p>Комплексный экзамен по профессиональному модулю.</p>
ПК1.2 Обеспечивать бесперебойную и безопасную эксплуатацию оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять технологические операции по всем стадиям производства переработки древесины в соответствии с требованиями технологического регламента на заданную продукцию;</li> <li>– осуществлять контроль и регулирование параметров по стадиям технологического процесса с</li> </ul>	

	<p>применением средств автоматизированных систем управления технологическим процессом (далее - АСУТП);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов;</li> <li>– составлять и оформлять изменения (дополнения) к технологическим регламентам;</li> <li>– составлять карты и принципиальные схемы технологических процессов;</li> <li>– производить подготовку оборудования к работе с выявлением и устранением возможных неисправностей;</li> <li>– осуществлять контроль работы технологического оборудования в соответствии с требованиями правил эксплуатации и использованием средств автоматизированных систем управления;</li> <li>– обеспечивать подготовку оборудования к проведению планово-предупредительных ремонтов;</li> <li>– разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда;</li> <li>– использовать экобиозащитную технику в процессе трудовой деятельности</li> </ul>	
<p>ПК 1.3 Контролировать качество сырья, полуфабрикатов, химикатов, материалов, готовой продукции комплексной переработки древесины.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методы контроля производства продукции по стадиям технологического процесса;</li> <li>– виды нормативно-технической и технологической документации;</li> <li>– виды дефектов и брака продукции, способы их устранения;</li> <li>– принцип работы регулирующей и контрольно-измерительной аппаратуры и автоматизированных систем управления технологическим процессом</li> <li>– современные технологии и оборудование переработки древесины;</li> <li>– использование вторичного сырья и энергоресурсов;</li> <li>– требования ЕСКД и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению технической и технологической документации;</li> <li>– классификацию и номенклатуру негативных факторов производственной среды;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации;</li> <li>– методы и средства защиты от опасных и вредных производственных факторов</li> </ul>	
--	---	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
1	2	3
<b>ОК 1.</b> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- демонстрация интереса к будущей профессии - выбор и применение оптимальных технических средств и методов исследования для объекта;	<p>Экспертная оценка на практических занятиях. Экспертная оценка работ на учебной и производственной практике, самостоятельной работы. Комплексный экзамен по профессиональному модулю</p>
<b>ОК 2.</b> Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные источники;	
<b>ОК 3.</b> Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области выполнения исследований природных и промышленных объектов; - оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	
<b>ОК 4.</b> Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и руководителями практик в ходе обучения; - демонстрация навыков бесконфликтного общения	
<b>ОК 5.</b> Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- наличие высоких результатов при освоении учебных дисциплин и профессиональных модулей; - активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности;	
<b>ОК 6.</b> Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- проявление гражданской активности, инициативности в процессе освоения профессиональной деятельности; наличие высоких результатов при	



общечеловеческих ценностей.	освоении учебных дисциплин и профессиональных модулей, учебной и производственной практик	
<b>ОК 7.</b> Брать на себя ответственность за работу членов команды(подчиненных), результат выполнения заданий.	- использование ресурсосберегающих технологий с целью сохранения окружающей среды при изучении профессионального модуля;	
<b>ОК 8.</b> Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	-необходимость поддержания соответствующего уровня физической подготовки для укрепления и сохранения здоровья при использовании средств физической культуры	Экспертная оценка на практических занятиях. Экспертная оценка работ на учебной и производственной практике, самостоятельной работы. Комплексный экзамен по профессиональному модулю
<b>ОК 9.</b> Ориентироваться в условиях частой смены технологий производства	-использование эффективных информационных технологий при освоении профессионального модуля -использование в работе компьютерных программ; - анализ инноваций при изучении профессионального модуля	

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится согласно Положению о текущем контроле знаний, промежуточной аттестации студентов колледжа, обучающихся по основным профессиональным образовательным программам среднего профессионального образования.

## 5. ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ

Запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ППССЗ, с учетом профессиональных стандартов (квалификационных требований), не предусмотренные ФГОС предполагает увеличение на 833 часов на изучение профессионального модуля ПМ 01Осуществление технологических процессов комплексной переработки древесины для более изучения следующих практических навыков, умений и знаний:

### **иметь практический опыт:**

- работе с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.
- проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;
- 

### **уметь:**

- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
- подготавливать объекты исследований;
- использовать выбранный метод для исследуемого объекта;
- осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;
- подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими и физико-химическими методами;
- проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;
- составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений;
- определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов;
- описывать механизм химических реакций получения органических соединений;
- составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений;
- прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул;
- определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ;
- решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений;
- применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами;
- проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях;
- проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.

### **знать:**

- основные понятия о полимерном состоянии вещества;
- классификацию ВМС;
- синтетические полимеры, химизм их применения в химической технологии древесины и древесных материалов;
- химический состав древесины, химическое строение целлюлозы;
- надмолекулярную структуру и полиморфные модификации целлюлозы;
- гемицеллюлозы и другие нецеллюлозные полисахариды;

- лигнин и его структурные единицы;
- функциональные группы, связь лигнина с полисахаридами, особенности химических реакций лигнина как полимера;
- химический состав коры, экстрактивные вещества коры и комплекса оксикислот;
- химические свойства целлюлозы;
- способы химической переработки целлюлозы, практическое значение продуктов химической переработки целлюлозы;
- основные методы анализа химических объектов;
- принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава;
- классификацию химических и физико-химических методов анализа;
- классификацию методов спектрального анализа;
- теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;
- теоретические основы хроматографических методов анализа;
- основные методы анализа объектов различного происхождения (в т.ч. воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);
- методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в т.ч. воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);
- влияние строения молекул на химические свойства органических веществ;
- влияние функциональных групп на свойства органических веществ;
- изомерию как источник многообразия органических соединений;
- методы получения высокомолекулярных соединений;
- особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода;
- особенности строения органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов;
- особенности строения органических соединений с большой молекулярной массой;
- природные источники, способы получения и области применения органических соединений;
- теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений;
- типы связей в молекулах органических веществ.