

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 14 » декабря 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Химия природных полимеров
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 252 (7)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий
_____ (код и наименование направления)

Направленность: Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твёрдых ракетных топлив
_____ (наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

приобретение студентами знаний строения, свойств и технологии получения природных полимеров, относящихся к классу полисахаридов и применяемых в качестве сырья в производстве основных компонентов пироксилиновых и баллиститных порохов; приобретение умений практического использования технологических процессов синтеза целлюлозных материалов и управления их эксплуатационными свойствами:

изучение в рамках современных представлений строения и свойств полисахаридов растительного происхождения – целлюлозы, гемицеллюлоз, крахмала;

формирование умения синтеза в лабораторных условиях наиболее известных производных целлюлозы;

формирование умения прогнозировать и регулировать эксплуатационные свойства различных видов целлюлозных материалов и их производных;

формирование навыков проводить стандартные испытания различных видов целлюлозных материалов с целью оценки их качества и пригодности для производства различных производных.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- углеводы, их классификация, строение и стереоизомерия, конформации, химические свойства;
- состав и строение растительных волокон;
- химическое строение, структура и свойства целлюлозы и её спутников;
- хлопковая, древесная и льняная целлюлоза в качестве сырья для пороховой промышленности;
- технологии получения хлопковой и древесной целлюлоз;
- химическая модификация целлюлозы с целью создания новых функциональных материалов;
- качество целлюлозных материалов и методы их испытаний.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	Знает основные сырьевые источники для производства целлюлозы, способы её выделения и физико-химические процессы при выделении целлюлозы из растительных волокон, промышленные технологии получения хлопковой и древесной целлюлоз.	Знает теорию и основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин	Доклад

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Умеет производить выбор оптимальных способов извлечения целлюлозы с заданным комплексом свойств из различных растительных источников	Умеет применять, методы математического анализа и моделирования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Собеседование
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Владеет навыками использования теоретических и инженерных знаний для обоснования выбора способов извлечения целлюлозы из известных и альтернативных видов растительного сырья.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Коллоквиум
ПКО-5	ИД-1ПКО-5	Знает строение и свойства целлюлозы и её спутников, способы химической и физической модификации целлюлозы, технические свойства целлюлозы для производства её сложных эфиров.	Знает структуру и свойства полимерных материалов; современные методики проведения химических механических испытаний и других	Контрольная работа
ПКО-5	ИД-2ПКО-5	Умеет проводить стандартные испытания образцов целлюлозы с целью оценки качества для получения её сложных эфиров, получать сложные эфиры целлюлозы в лабораторных условиях..	Умеет получать и исследовать свойства полимеров, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе	Защита лабораторной работы
ПКО-5	ИД-3ПКО-5	Владеет навыками комплексной оценки свойств целлюлозы для производства её различных производных.	Владеет навыками методами комплексной оценки свойств полимерных композиционных материалов и характеристик изделий из них	Экзамен

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	44	44	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	10	10	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	144	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	252	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
6-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Современные представления о строении и свойствах полисахаридов – целлюлозы и крахмала	24	8	0	48
<p>Тема 1. Химическое строение и конформация элементарных звеньев и макромолекул целлюлозы и крахмала.</p> <p>Углеводы, их классификация, номенклатура, изомерия, циклические формы. Перспективные формулы полуацетальных форм моносахаридов, альфа- и бэтта-аномеры d-глюкозы. Пиранозное кольцо, гидроксильные группы, ангидро-d-глюкозные остатки, гликозидная связь, конформации «кресла» и «ванны», химическая неоднородность целлюлозы и крахмала.</p> <p>Тема 2. Молекулярная масса целлюлозы и крахмала и их полимолекулярность (полидисперсность).</p> <p>Химические и физико-химические методы определения молекулярной массы целлюлозы и крахмала, их физическая неоднородность (полидисперсность) и методы её определения.</p> <p>Тема 3. Структура целлюлозы и крахмала. Типы связей между макромолекулами, надмолекулярная структура, морфологическая структура, структурная неоднородность. Молекулярный, надмолекулярный и морфологический структурные уровни целлюлозы, модели её элементарной фибриллы и микрофибриллы</p> <p>Тема 4. Фазовое состояние целлюлозы и крахмала, кристаллическая решётка и структурные модификации целлюлозы.</p> <p>Аморфно-кристаллическое строение целлюлозы, степень кристалличности и степень ориентации, модели кристаллографических ячеек, природная и регенерированная целлюлоза. Различия в фазовом состоянии целлюлозы и крахмала.</p> <p>Тема 5. Физические свойства целлюлозы и крахмала.</p> <p>Внешний вид, плотность, теплопроводность, оптические, механические, поверхностные свойства. Анизотропия физических свойств целлюлозы, их зависимость от различных факторов.</p> <p>Тема 6. Набухание и растворимость целлюлозы и крахмала, вязкость их растворов.</p> <p>Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Причины плохой растворимости целлюлозы, её известные растворители. Растворимость целлюлозы в щелочах. Понятие альфа-, бэтта-, гамма-целлюлозы. Мерсеризованная целлюлоза.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Вязкость разбавленных и концентрированных растворов целлюлозы. Различия в растворимости целлюлозы и крахмала.				
Химические свойства целлюлозы	10	8	0	48
<p>Тема 7. Окисление целлюлозы. Оксицеллюлоза, её получение, свойства и применение Оксицеллюлоза восстановительного и кислотного типа, селективные окислители целлюлозы. Монокарбоксицеллюлоза, диальдегидцеллюлоза.</p> <p>Тема 8. Деструкция целлюлозы и крахмала. Гидролиз, пиролиз, механохимическая, фотохимическая, радиационная и биохимическая деструкция целлюлозы. Кислотный гидролиз целлюлозы и крахмала.</p> <p>Тема 9. Химические превращения целлюлозы. Типы химических реакций. Реакционная способность. Действие на целлюлозу кислот, щелочей, окислителей, восстановителей.</p> <p>Тема 10. Простые эфиры целлюлозы: получение, свойства, применение. Метил-, этил-, бензил- и карбоксиметилцеллюлозы.</p> <p>Тема 11. Сложные эфиры целлюлозы: получение, свойства, применение. Способы получения сложных эфиров целлюлозы. Ацетаты, нитраты, сульфаты целлюлозы. Смешанные сложные эфиры.</p>				
Сырьё для производства целлюлозы и технология получения хлопковой и древесной целлюлоз	10	0	10	48
<p>Тема 12. Состав и строение растительных волокон. Биохимический синтез целлюлозы в природе. Состав и строение хлопкового волокна. Макроскопическое и микроскопическое строение древесины хвойных и лиственных пород. Альтернативные виды целлюлозного сырья.</p> <p>Тема 13. Спутники целлюлозы. Их строение, химические свойства и способы извлечения из растительных волокон. Спутники целлюлозы в хлопковом волокне и в древесине хвойных и лиственных пород, их отличия в химическом строении, свойствах и способах извлечения из растений. Гемилцеллюлозы, пектины, лигнин, эфирные масла, смоляные кислоты, дубильные, азотсодержащие и минеральные вещества</p> <p>Тема 14. Технология получения хлопковой целлюлозы. Последовательность технологических операций, назначение и физико-химия процессов варки, отбели и кислотки хлопкового волокна.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Влияние различных факторов на скорость процессов и качество целлюлозы.. Тема 15. Технология получения древесной целлюлозы. Сульфитный и сульфатный способы получения древесной целлюлозы. Физико-химия процессов сульфитной и сульфатной варок. Особенности отбеливания древесной целлюлозы.				
ИТОГО по 6-му семестру	44	16	10	144
ИТОГО по дисциплине	44	16	10	144

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Состав и строение растительных волокон хлопка, древесины. льна.
2	Технология получения хлопковой целлюлозы.
3	Промышленные способы получения древесных целлюлоз.
4	Альтернативные виды сырья для получения технической целлюлозы.
5	Способы отбеливания и облагораживания древесных целлюлоз.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Определение средней степени полимеризации целлюлозы вискозиметрическим методом
2	Определение содержания альфа-целлюлозы по ГОСТ 6840-78
3	Гидролиз целлюлозы и крахмала
4	Получение ацетилцеллюлозы гомогенным способом
5	Определение содержания связанной уксусной кислоты в триацетатцеллюлозе

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Азаров В. И. Химия древесины и синтетических полимеров : учебник для вузов / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010.	36
2	Кононов Г.Н. Химия древесины и ее основных компонентов : учебное пособие / Г.Н. Кононов. - М.: Изд-во МГУЛ, 2002.	62

3	Технология / Е. Ф. Жегров, Ю. М. Милёхин, Е. В. Берковская. - Москва: , Изд-во МГУП им. И. Фёдорова, 2011. - (Химия и технология баллиститных порохов, твёрдых ракетных и специальных топлив : монография : в 2 т.; Т. 2).	19
4	Химия / Е. Ф. Жегров, Ю. М. Милёхин, Е. В. Берковская. - Москва: , Изд-во МГУП им. И. Фёдорова, 2011. - (Химия и технология баллиститных порохов, твёрдых ракетных и специальных топлив : монография : в 2 т.; Т. 1).	19
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Забелин Л. В. Хлопковая целлюлоза : учебное пособие / Л. В. Забелин, А. П. Закошиков, В. К. Постников. - Москва: ЦНИИНТИ, 1976.	6
2	Подготовка древесины. Производство сульфатной целлюлозы. - Красноярск: , Изд-во СибГТУ, 2006. - (Технология целлюлозы : учебное пособие : в 2 т.; Т.1).	68
3	Роговин З.А. Химия целлюлозы. М.:Химия, 1972. 518с.	5
4	Сульфитные способы получения, очистка, отбелка, сушка целлюлозы. - Красноярск: , Изд-во СибГТУ, 2006. - (Технология целлюлозы : учебное пособие : в 2 т.; Т. 2).	69
2.2. Периодические издания		
1	Высокомолекулярные соединения : журнал теоретической и экспериментальной химии и физики высокомолекулярных соединений. Серия А, Серия Б и Серия С / Российская академия наук, Отделение химии и наук о минералах; Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева. - Москва: Наука, 1959 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Азаров В. И. Химия древесины и синтетических полимеров / Азаров В. И., Буров А. В., Оболенская А. В. - Санкт-Петербург: Лань, 2010.	https://e.lanbook.com/book/4022	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Пен Р. З. Технология целлюлозы : учебное пособие : в 2 т. / Р. З. Пен. - Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2006.	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6145	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.02.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Весы аналитические	2
Лабораторная работа	Вискозиметры ВПЖ-3	5
Лабораторная работа	Вытяжные шкафы	4
Лабораторная работа	Насос водоструйный	1
Лабораторная работа	Плитка электрическая	5
Лабораторная работа	Посуда химическая	10
Лабораторная работа	Термометры	5
Лабораторная работа	Термостаты водяные	2
Лабораторная работа	Термошкаф	1
Лекция	Ноутбук	1
Лекция	Проектор	1
Лекция	Экран	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Слайды по теме « Состав и строение растительных волокон».	1
Практическое занятие	Слайды по теме «Технология получения хлопковой целлюлозы».	1
Практическое занятие	Учебный диафильм по теме «Производство древесной целлюлозы сульфатным способом»	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Химия природных полимеров»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	18.05.01 - «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Направленность (профиль) образовательной программы:	«Химическая технология полимерных композиций, порохов и твёрдых ракетных топлив»
Квалификация выпускника:	«Специалист»
Выпускающая кафедра	«Технология полимерных материалов и Порохов»
Форма обучения	Очная
Курс: 3	Семестр: 6
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	7 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	252 ч
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамен: 6 семестр	

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (6-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные занятия, а также самостоятельная работа студентов, а в первом и во втором модулях кроме того предусмотрены лабораторные занятия. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и сдаче экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					Итоговый Экзамен
	Текущий		Рубежный			
	С	ТО	ПЗ	ОЛР		
Усвоенные знания						
З.1: основные сырьевые источники для производства целлюлозы и способы её выделения из растительных волокон; физико-химические процессы при выделении целлюлозы из растительных волокон, промышленные технологии получения хлопковой и древесной целлюлоз;			до-клад			ТВ
З.2: строение и свойства целлюлозы и её спутников, способы химической и физической модификации целлюлозы, технические свойства целлюлозы для производства её сложных эфиров,					КР	ТВ
Освоенные умения						
У.1: производить выбор оптимальных способов извлечения целлюлозы с заданным комплексом свойств из различных растительных источников;	С					ПЗ
У.2: проводить стандартные испытания образцов целлюлозы с целью оценки качества для получения её сложных эфиров, получать сложные эфиры целлюлозы в лабораторных условиях;				ОЛР		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1: навыками использования теоретических и инженерных знаний для обоснования выбора способов извлечения целлюлозы из известных и альтернативных видов растительного сырья;		ТО				ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учёбе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путём компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчётов по лабораторным работам, рефератов. Эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме сдачи результатов выполнения практических заданий, защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 5 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 1 рубежная контрольная работы после освоения студентами первого учебного модуля дисциплины.

Типовые задания КР:

1. Химическое строение элементарного звена и макромолекулы целлюлозы и их конформация.
2. Химические и физические методы определения молекулярной массы целлюлозы.
3. Набухание и растворимость целлюлозы. Классификация её растворителей.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Надмолекулярная структура целлюлозы. Типы связи между макромолекулами.
2. Полисахариды, их классификация и характерные свойства. Сравнительная характеристика крахмала и целлюлозы.

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:

1. Спутники целлюлозы неуглеводного характера. Выбор способа их удаления из различных пород древесины.
2. Различия в составе варочных растворов и режимах щелочных варок хлопковых волокон и древесины. Обоснуйте эти различия.

Типовые практические задания для контроля приобретенных владений:

1. Требования к целлюлозе для химической переработки по степени её чистоты. Определение содержания альфа-целлюлозы. .

2. Окислители целлюлозы общего и селективного действия. Под действием каких окислителей можно получить монокарбоксицеллюлозу (МКЦ). Напишите уравнение реакции. Назовите свойства и области применения МКЦ.

. Перечень типовых ситуационных заданий и кейсов для проверки умений и владений представлен в приложении 1. *Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.*

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

1