

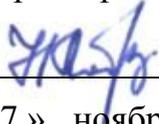
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 27 » ноября 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Основы научных исследований и проектирования предприятий
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления)

Направленность: Химическая технология (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области технологии математического планирования экспериментов, проведения обработки их результатов и оценки погрешности, а также в области основных технических направлений в проектировании предприятий ЦБП.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основными тенденциями технологического проектирования предприятий и основами организации научных исследований и проектных работ;
- приобретение теоретических знаний по вопросам планирования эксперимента;
- формирование навыков статистической обработки данных эксперимента.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- структура и организация проектирования промышленных предприятий;
- основные составные части проекта;
- основные блоки технологической схемы производства и их назначение;
- подготовка и проведение научных исследований;
- планирование эксперимента.

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
ПК-2.4	ИД-1пк-2.4	Знать: - технологические регламенты и режимы производства продукции ЦБП; - методики планирования эксперимента, обработки и анализа результатов; - основные тенденции технологического проектирования целлюлозно-бумажных предприятий.	Знает основное технологическое оборудование и принципы его работы; технологические регламенты и режимы производства продукции ЦБП; параметры ведения технологического процесса производства продукции ЦБП; методы контроля качества выпускаемой продукции; нормативы качества и количества сточных вод, выбросов в атмосферу, отходов производства; требования охраны труда, пожарной безопасности.	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.4	ИД-2пк-2.4	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять соответствие правил ведения технологического процесса требованиям технологического регламента на вырабатываемую продукцию; - проверять соответствие показателей качества используемого сырья и готовой продукции требованиям нормативной документации; - выбирать и составлять план эксперимента; - применять методики расчета оптимальных условий технологических процессов целлюлозно-бумажного производства; - использовать стандартные пакеты и средства определения оптимальных условий технологических процессов целлюлозно-бумажного производства; - составлять принципиальные технологические схемы производства волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона; - выбирать исходные данные для технологического проектирования в целлюлозно-бумажной промышленности. 	<p>Умеет производить надзор за работой оборудования; определять соответствие правил ведения технологического процесса требованиям технологического регламента на вырабатываемую продукцию; выявлять причины отклонения технологических параметров производства от заданных значений; проверять соответствие показателей качества используемого сырья, химикатов, вспомогательных материалов и готовой продукции требованиям нормативной документации; проверять соответствие фактических показателей качества и количества сточных вод выбросов в атмосферу, отходов производства действующим нормативам</p>	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.4	ИД-3пк-2.4	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками контроля технологических параметров изготовления продукции ЦБП; - методиками выбора плана эксперимента; - методиками расчета 	<p>Владеет навыками мониторинга технологических параметров изготовления продукции ЦБП; контроля деятельности работников в части соблюдения ими правил ведения</p>	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		оптимальных условий технологических процессов целлюлозно-бумажного производства; - методиками составления технологической схемы производства и выбора исходных данных для технологического проектирования.	технологического процесса; контроля устранения работниками причин отклонений технологических параметров производства от заданных параметров; контроля соблюдения экологических нормативов при производстве ЦБП.	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	40	40	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	20	20	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	68	68	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

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	
7-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
Основы научных исследований	10	0	12	34
<p>Введение. Структура науки и научного познания. Общие понятия. Методология научного познания.</p> <p>Тема 1. Подготовка и проведение лабораторных исследований. Статистический анализ результатов эксперимента</p> <p>Пробоотбор и пробоподготовка – специфические этапы химико-технологического эксперимента. Первоначальная постановка вопроса исследования и его корректирование в ходе работы. Измерения и их погрешности. Статистическая обработка экспериментальных данных. Оценка пригодности экспериментальных данных.</p> <p>Тема 2. Эксперимент. Статистические методы планирования эксперимента. Основные определения. Погрешность эксперимента. Пассивный и активный эксперимент. Выбор факторов. Число опытов. Выбор параметров оптимизации. Полный факторный эксперимент. Основные определения. Матрицы планирования экспериментов типа 2^m . Представление результатов эксперимента с помощью математических моделей. Планы для изучения свойств смесей.</p> <p>Тема 3. Обработка результатов исследования. Статистическая обработка экспериментальных данных. Проверка статистических гипотез. Использование статистических расчетов в практических задачах. Линейная корреляция. Графическое представление данных. Нахождение эмпирических уравнений.</p>				
Основы проектирования предприятий	8	0	8	34
<p>Тема 4. Структура проекта и его составные части. Исходные данные для проектирования. Основные блоки технологической схемы и их назначение. Структура проекта и его составные части. Исходные данные и материал для проектирования. Выбор площадки для строительства. Сырьевая база проектируемого предприятия. Составление принципиальных технологических схем. Основные блоки технологических схем и их назначение. Разработка компоновочных чертежей. Изображение оборудования в технологических схемах.</p> <p>Тема 5. Технологические расчеты, принципы расчета.</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
Нормы технологического проектирования. Технологические расчеты, общие для различных производств. Продолжительность работы предприятия и его оборудования. Уточненный расчет мощности производственных потоков. Технологические расчеты отдельных производств. Принципы расчета удельных норм расхода сырья, химикатов, топлива и т.д. Материальные и тепловые расчеты отдельных производств.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	0	20	68
ИТОГО по дисциплине	18	0	20	68

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Решение задач по теме «Эксперимент»
2	Решение задач по теме «Статистические методы планирования эксперимента»
3	Решение задач по теме «Обработка результатов исследований»
4	Составление принципиальных технологических схем.
5	Технологические расчеты отдельных производств

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.

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 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	Ковтун Т. Н. Основы проектирования предприятий целлюлозно-бумажного производства : учебное пособие для вузов / Т. Н. Ковтун. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	87
2	Пен Р. З. Планирование эксперимента в Statgraphics / Р. З. Пен. - Красноярск: Кларетианум, 2003.	25
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Пен Р. З. Статистические методы моделирования и оптимизации процессов целлюлозно-бумажного производства : учебное пособие / Р. З. Пен. - Красноярск: Изд-во КГУ, 1982.	39
2.2. Периодические издания		
1	Химия растительного сырья : научный журнал / Алтайский государственный университет. - Барнаул: Алтайский государственный ун-т, 1997- .	
2	Целлюлоза. Бумага. Картон : научно-производственный и коммерческий журнал / Российская бумага; Департамент лесной и деревообрабатывающей промышленности Российской Федерации. - Москва: Редакция журнала, 1904 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Основы проектирования химических производств : учебник для вузов / В. И. Косинцев [и др.]. - М.: Академкнига, 2008.	50
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Постников В. С. Эмпирическое моделирование : учебное пособие / В. С. Постников, С. А. Белова. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	12

2	Синяев К. А. Математические методы в научных исследованиях в целлюлозно-бумажном производстве : учебное пособие / К. А. Синяев, О. А. Носкова, Р. Р. Хакимов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019.	12
---	--	----

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Пен Р. З. Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов : учебное пособие для впо / Пен Р. З., Пен В. Р. - Санкт-Петербург: Лань, 2020.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-142356	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Филиппова А. В. Основы научных исследований / Филиппова А. В. - Кемерово: КемГУ, 2012.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lan30180	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Пен Р. З. Проектирование целлюлозно-бумажных, лесохимических, биотехнологических и нефтеперерабатывающих предприятий : учебное пособие / Пен Р. З., Алаудинова Е. В., Атаманов А. А. - Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2015.	https://e.lanbook.com/book/131890	сеть Интернет; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Синяев К. А. Математические методы в научных исследованиях в целлюлозно-бумажном производстве : учебное пособие / К. А. Синяев, О. А. Носкова, Р. Р. Хакимов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6964	локальная сеть; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

Вид ПО	Наименование ПО
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
Лекция	Ноутбук ACER ASPIRE 5520G-402G инвентарный № 0475791; Проектор Acer Projector P 1165 инвентарный № 0475790; Экран ScrinMedia Apollo 180x180 MW на штативе б/н	1
Практическое занятие	Ноутбук ACER ASPIRE 5520G-402G инвентарный № 0475791	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
«Основы научных исследований и проектирования предприятий»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Ресурсосберегающие технологии
целлюлозно-бумажного производства

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Химические технологии

Форма обучения: Очная/Заочная

Курс: 4/4

Семестр: 7/8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачёт: 7/8 семестр

Пермь 2020

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 (7-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (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 практическим работам и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОПР	Т/КР	КП	Диф. зачёт
Усвоенные знания						
З.1 знать технологические регламенты и режимы производства продукции ЦБП; методики планирования эксперимента, обработки и анализа результатов; основные тенденции технологического проектирования целлюлозно-бумажных предприятий.	С1	ТО1-2	ОПР 1-5	КР 1-2		ТВ

Освоенные умения						
У.1 уметь определять соответствие правил ведения технологического процесса требованиям технологического регламента на вырабатываемую продукцию; проверять соответствие показателей качества используемого сырья и готовой продукции требованиям нормативной документации; выбирать и составлять план эксперимента; применять методики расчета оптимальных условий технологических процессов целлюлозно-бумажного производства; использовать стандартные пакеты и средства определения оптимальных условий технологических процессов целлюлозно-бумажного производства; составлять принципиальные технологические схемы производства волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона; выбирать исходные данные для технологического проектирования в целлюлозно-бумажной промышленности.		ТО1-2	ОПР 1-5	КР 1-2		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками контроля технологических параметров изготовления продукции ЦБП; методиками выбора плана эксперимента; методиками расчета оптимальных условий технологических процессов целлюлозно-бумажного производства; методиками составления технологической схемы производства и выбора исходных данных для технологического проектирования.		ТО1-2	ОПР 1-5	КР 1-2		ПЗ

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

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учётом 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 учебе 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 обучающегося 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 путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим работам, рефератов 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 усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала 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 защиты отчетов по практическим занятиям и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 5 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР после модуля 1, вторая КР – после освоения модуля 2.

Типовые задания КР 1:

1. Суть научного эксперимента и правила его проведения
2. Пассивный и активный эксперимент
3. Представление результатов эксперимента с помощью математических моделей.

Типовые задания КР 2:

1. Этапы и стадии проектирования предприятий.
2. Сырьевая база проектируемого предприятия.
3. Принципы расчета удельных норм расхода сырья, химикатов, топлива.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная защита всех отчетов по практическим занятиям и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Дифференцированный зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных 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.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Суть научного эксперимента и правила его проведения
2. Пассивный и активный эксперимент
3. Представление результатов эксперимента с помощью математических моделей.
4. Этапы и стадии проектирования предприятий.
5. Сырьевая база проектируемого предприятия.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Выбрать переменные факторы и выходные параметры для плана Бокса 2^3 (процесс по заданию преподавателя).
2. Составить расчет узла материального баланса (процесс и узел задается преподавателем).

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Составить матрицу эксперимента для плана Бокса 2^3 .
2. Изобразить принципиальную технологическую схему сульфатной целлюлозы по ЕСF-технологии.
3. Рассчитать расход химикатов для отбелки древесной массы пероксидом водорода.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче дифференцированного зачета 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 дифференцированном зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

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 дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.