

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 05 » декабря 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технологическое проектирование и основы САПР
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: Автоматизация и управление процессами производства
строительных материалов и изделий
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - на основе усвоения отобранных теоретических и практических знаний, умений и навыков в области автоматизированного проектирования овладеть компетенциями по квалифицированному применению на практике методов и средств автоматизации технологического проектирования.

Задачи:

- формирование основ по разработке автоматизированного технологического проектирования, алгоритмизации технологических процессов производства строительных материалов и изделий;
- приобретение умений, связанных с проведением работ по совершенствованию, модернизации, унификации САПР ТП, действующих технологий, производств и их элементов, внедрению технологий, по подготовке бизнес-плана выпуска и реализации перспективных конкурентоспособных изделий, по разработке планов и программ инновационной деятельности;
- приобретение умений, связанных с формулированием заданий на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, средств и систем, необходимых для реализации автоматизации и модернизации;
- изучение методов оценивания инновационного потенциала выполняемых проектов по внедрению САПР и их рисков.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Современное состояние основ автоматизированного проектирования и САПР технологического процесса, оборудования и оснастки на предприятиях, специализирующихся на выпуске строительных материалов и изделий.

Пути развития, расширения и совершенствования САПР ТП на предприятиях строительной индустрии.

Особенности использования подходов САПР в производстве строительных материалов и изделий.

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.15	ИД-1ПК-2.15	Знает национальную и международную нормативную базу в области автоматизации процессов производства и управления качеством продукции; методы квалиметрического анализа и управления качеством продукции при производстве изделий.	Знает требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию разделов различных стадий проекта на автоматизированные системы управления технологическими процессами и единого информационного пространства предприятий; требования нормативных документов к устройству автоматизированной системы управления технологическими процессами; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами, единого информационного пространства предприятий, баз и банков данных; правила проведения обследования объекта автоматизации; методики определения характеристик объекта автоматизации; критерии оценки эффективности работы и методы повышения энергоэффективности объекта автоматизации; правила ведения переговоров; методики и процедуры системы менеджмента качества; правила организации автоматизированной системы управления предприятием, технической эксплуатации электроустановок	Коллоквиум

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			потребителей и устройства электроустановок; программы для написания и модификации документов, выполнения расчетов; системы автоматизированного проектирования.	
ПК-2.15	ИД-2ПК-2.15	Умеет применять актуальную нормативную документацию в области автоматизации процессов производства и управления качеством производства изделий, методы квалитметрического анализа продукции.	Умеет осуществлять постановку задачи работникам на проведение обследования объекта автоматизации и разработку отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом, включая базы и банки данных; применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила организации автоматизированной системы управления предприятием для анализа информации по автоматизированным системам управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей, отчета по результатам обследования объекта автоматизации и определения характеристик объекта автоматизации и критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом; применять систему автоматизированного проектирования и	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			<p>программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом; применять методики ведения деловых переговоров для получения положительного результата при взаимодействии с заказчиком проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом; пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет».</p>	
ПК-2.15	ИД-ЗПК-2.15	<p>Владеет навыками анализа номенклатуры измеряемых параметров продукции и показателей качества продукции, формируемых на этапе производства продукции; разработки мероприятий по выбору необходимых средств формирования оптимальных норм обеспечения точности измеряемых параметров продукции; контроля соблюдения нормативных сроков обновления продукции.</p>	<p>Владеет навыками подготовки и утверждения заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами в рамках единого информационного пространства предприятий; определения критериев отбора участников работ по подготовке проектной документации и отбору исполнителей таких работ, а также по координации деятельности исполнителей таких работ; разработки частного технического задания на обследование объекта автоматизации и ознакомления с отчетом по результатам обследования объекта автоматизации, определения номенклатуры информационных и</p>	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			<p>управляющих сигналов автоматизированной системы управления технологическим процессом; сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей; разработки вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбор оптимальной структурной схемы; разработки технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом, включая процессы получения, хранения, обработки и защиты данных и согласования его с заказчиком; разработки частных технических заданий на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом.</p>	
ПК-3.3	ИД-1ПК-3.3	<p>Знать стандарты, современные тенденции, особенности конструкции и технологические возможности новых образцов оборудования и перспективы развития производств в области материаловедения и технологии материалов; методы системного</p>	<p>Знать стандарты, основы правовых знаний, современные тенденции, особенности конструкции и технологические возможности новых образцов оборудования и перспективы развития производств в области материаловедения и технологии материалов; методы системного</p>	Коллоквиум

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		анализа; информационные технологии и особенности применения интегрированных систем управления производством в области материаловедения и технологии материалов	анализа; информационные технологии и особенности применения интегрированных систем управления производством в области материаловедения и технологии материалов	
ПК-3.3	ИД-2ПК-3.3	Уметь применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии производства, организовывать и осуществлять разработку локальных актов, регламентирующих деятельность по автоматизации технологических процессов производства в области материаловедения и технологии материалов в организации; анализировать эффективность работы автоматизированной системы управления производством.	Уметь применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии производства, организовывать и осуществлять разработку локальных актов, регламентирующих деятельность подразделения обеспечения производства в области материаловедения и технологии материалов в организации; осуществлять подбор и расстановку кадров и обеспечивать взаимодействие подразделения обеспечения производства в области материаловедения и технологии материалов с другими техническими службами организации; анализировать эффективность работы автоматизированной системы управления производством.	Отчёт по практическом у занятию
ПК-3.3	ИД-3ПК-3.3	Владеть навыками разработки нормативных документов, регламентирующих деятельность подразделения обеспечения производства в области материаловедения и технологии материалов; контроля текущего	Владеть навыками разработки нормативных документов, регламентирующих деятельность подразделения обеспечения производства в области материаловедения и технологии материалов; контроля	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		состояния производства и проверка эффективности функционирования автоматизированной системы управления производством в части материаловедения и технологии материалов; разработки концептуального проекта автоматизации производства в области материаловедения и технологии материалов.	укомплектованности подразделения обеспечения производства квалифицированными кадрами и эффективности его взаимодействия с другими техническими службами организации в области материаловедения и технологии материалов; контроля текущего состояния производства и проверка эффективности функционирования автоматизированной системы управления производством в части материаловедения и технологии материалов; разработки отчетов по итогам анализа состояния производства в области материаловедения и технологии материалов.	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
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)	52	52	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)	18	18	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

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	СРС
4-й семестр				
Модуль 1. Проектирование технологических процессов в про-мышленности строительных материалов.	4	0	14	32
<p>Основы технологического проектирования в про-мышленности строительных материалов..</p> <p>Основные термины и определения. Строительные изделия и их качественные характеристики.</p> <p>Структура предприятия по производству строи-тельных материалов и изделий. Производственный и технологический процесс изготовления строи-тельных изделий и его структура: конструктор-ский этап, технологический маршрутный этап, технологический операционный этап. Техническая и технологическая подготовка производства Об-щие принципы технической подготовки производ-ства. Технологическая подготовка производства. Общие положения проектирования технологиче-ских процессов. Исходные данные для проектиро-вания технологических процессов. Последователь-ность проектирования технологических процессов изготовления строительных материалов и изделий.</p> <p>Основы технического нормирования. Технологич-ность строительных материалов, изделий и кон-струкций.</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
Модуль 2. Основные сведения о гибких производственных системах (ГПС).	4	0	12	22
Характеристика технологического процесса производства строительных материалов и изделий. Определение типа производства, организация формы работы. Выбор исходных (сырьевых) материалов и полуфабрикатов. Выбор вида технологического процесса. Проектирование технологического маршрута изготовления строительных материалов и изделий. Проектирование технологической операции. Выбор средств технологического оснащения. Выбор и расчет режимов термической обработки. Основные технико-экономические показатели технологического процесса. Оформление технологической документации. Технологическое обеспечение повышения производительности труда. Общие сведения и предпосылки разработки ГПС. Структура и состав гибкого производственного модуля, требования к основному технологическому оборудованию. Функции автоматизированной системы управления ГПС. Технологическая оснастка в ГПС. Особенности проектирования технологических процессов для ГПС.				
Модуль 3. Системы автоматизированного проектирования.	4	0	14	34
Цели создания и задачи САПР. Основы автоматизированного проектирования. Состав и структура САПР. Компоненты и обеспечение САПР. Классификация САПР по отраслевому назначению. Классификация САПР по целевому назначению и их функции. Классификация автоматизированных систем (CAD/CAM/CAE/PDM). Понятие интегрированной системы автоматизации.				
Модуль 4. Системы управления жизненным циклом изделия в современном материаловедении.	6	0	12	20
Этапы жизненного цикла изделия. Информация об изделии. Автоматизированные системы управления ЖЦИ. Понятие PLM-технологии. Понятие CALS-технологии. Стандарты информационной поддержки ЖЦИ. Технологии информационной поддержки ЖЦИ. Преимущества применения CALS-технологий. Создание типовых АРМов на предприятии. АРМ-конструктора и инженера-расчетчика. Электронные структура, модель и макет изделия. Виртуальная модель – новый взгляд на процесс проектирования. Цифровая модель изделия (на примере CATIA). Аддитивные технологии. Аддитивное производство. Технологии 3D печати. Лазерная стереолитография (SLA). Моделирование методом наплавления (FDM). Технологии лазерного спекания и лазерной плавки				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
(SLS, DMLS и SLM).				
ИТОГО по 4-му семестру	18	0	52	108
ИТОГО по дисциплине	18	0	52	108

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Техническая и технологическая подготовка производства. Повышение технологичности строительных материалов, изделий и конструкций.
2	Обоснование выбора вида технологического процесса. Проектирование технологического маршрута изготовления строительных материалов и изделий. Проектирование технологической операции. Выбор средств технологического оснащения.
3	Разработка структуры и состава гибкого производственного модуля. Проектирование технологических процессов для гибких производственных систем.
4	Оформление технологической документации.
5	Построение алгоритмов САПР ТП в производстве строительных материалов и изделий. Последовательность подготовки задач для решения на ЭВМ. Выбор численных методов решения задачи.
6	Принципы автоматизированного проектирования: декомпозиция и иерархичность описаний объектов, многоэтапность и итерационность проектирования, типизация и унификация проектных решений и средств проектирования.
7	Знакомство с учебно-промышленной САПР ТП, ее составом, структурой, головным меню. Выполнение задач «паспорт», описание технологического процесса», «выбор управляющих факторов».
8	Выполнение задачи «проектирование маршрута» (алгоритма ТП). Выполнение задачи «проектирование технологических операций». Формирование комплекта технологической документации в САПР ТД. Отработка корректирующих и предупреждающих мероприятий.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Концептуальное проектирование автоматизированной линии по производству изделий из тяжелого бетона.
2	Концептуальное проектирование автоматизированной линии по производству керамзита.
3	Концептуальное проектирование автоматизированной линии по производству теплоизоляционных материалов из минерального сырья.
4	Концептуальное проектирование автоматизированной линии по производству изделий из неавтоклавного газобетона.
5	Концептуальное проектирование автоматизированной линии по производству стеновых панелей из тяжелого бетона.

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
6	Концептуальное проектирование автоматизированной линии по производству стеновых панелей из автоклавного газобетона.
7	Концептуальное проектирование автоматизированной линии по производству изделий из автоклавного газобетона.
8	Концептуальное проектирование автоматизированной линии по производству комовой извести.
9	Концептуальное проектирование автоматизированной линии по производству сухих строительных смесей.
10	Концептуальное проектирование автоматизированной линии по производству гипсокартонных листов.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления 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
-------	---	-------------------------------------

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Основы построения САПР ТП в многономенклатурном машиностроительном производстве : учебник для вузов / Г. Б. Бурдо [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2013.	3
2	Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник для вузов / В. А. Тимирязев [и др.]. - Санкт-Петербург[и др.]: Лань, 2014.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве : учебное пособие для вузов / С. А. Синенко [и др.]. - Москва: Изд-во АСВ, 2002.	3
2	Горанский Г. К. Технологическое проектирование в комплексных автоматизированных системах подготовки производства / Г. К. Горанский, Э. И. Бендерова. - Москва: Машиностроение, 1981.	4
3	Корячко В. П. Теоретические основы САПР : учебник для вузов / В. П. Корячко, В. М. Курейчик, И. П. Норенков. - Москва: Энергоатомиздат, 1987.	28
2.2. Периодические издания		
1	Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века : информационный научно-технический журнал / Композит. - Москва: Композит, 1998 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Панов В.А. Теория САПР : лабораторный практикум : учебное пособие / В.А. Панов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006.	95
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Зеленина В. Г. САПР в строительстве. Архитектура : учебное пособие / В. Г. Зеленина, С. Г. Пуйсанс. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	66

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	А. Г. Чикноворьян Технологическое проектирование производства сборного бетона и железобетона : Учебное пособие / А. Г. Чикноворьян. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.	http://www.iprbookshop.ru/20526.html	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Основы технологического проектирования в машиностроении : Учебное пособие / Т. А. Дуюн [и др.]. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.	http://www.iprbookshop.ru/49718.htm	сеть Интернет; авторизованный 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
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD 2019 Education Multi-seat Stand-alone (125 мест СТФ s/n 564-23877442)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ЛИРА-САПР 2016 Стандарт плюс, ПНИПУ 2017 г.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ 2011 (лиц.Иж-12-00110)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
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/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Комплект для просмотра демонстрационных материалов и учебных фильмов	1
Лекция	Комплект для просмотра демонстрационных материалов и учебных фильмов	1
Практическое занятие	Компьютеры в комплекте	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Технологическое проектирование и основы САПР»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы:	Автоматизация и управление процессами про- изводства строительных материалов и изделий
Квалификация выпускника:	Магистр
Выпускающая кафедра:	Строительный инжиниринг и материаловведе- ние
Форма обучения	Очная

Курс: 2

Семестр: 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: **5 ЗЕ**

Часов по рабочему учебному плану: **180 ч.**

Форма промежуточной аттестации:

Диф. зачет: 4 семестр, Курсовой проект: 4 семестр

Пермь 2022

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 (4-го семестра учебного плана) и разбито на 4 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 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, выполнении контрольных работ, а также сдаче дифференцированного зачёта. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Вид контроля		
	Текущий	Рубежный	Промежуточный
	ТО	ОПЗ/КП	Зачёт
Усвоенные знания			
3.1 <i>Знает национальную и международную нормативную базу в области автоматизации процессов производства и управления качеством продукции; методы квалитетрического анализа и управления качеством продукции при производстве изделий.</i>	ТО		ТВ
3.2 <i>Знает стандарты, современные тенденции, особенности конструкции и технологические возможности новых образцов оборудования и перспективы развития производств в области материаловедения и технологии материалов; методы системного анализа; информационные технологии и особенности применения интегрированных сис-</i>	ТО		ТВ

<i>тем управления производством в области материаловедения и технологии материалов</i>			
Освоенные умения			
У.1 <i>Умеет применять актуальную нормативную документацию в области автоматизации процессов производства и управления качеством производства изделий, методы квалитметрического анализа продукции.</i>		ОПЗ	ПЗ
У.2 <i>Умеет применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии производства, организовывать и осуществлять разработку локальных актов, регламентирующих деятельность по автоматизации технологических процессов производства в области материаловедения и технологии материалов в организации; анализировать эффективность работы автоматизированной системы управления производством.</i>		ОПЗ	ПЗ
Приобретенные владения			
В.1 <i>Владеет навыками анализа номенклатуры измеряемых параметров продукции и показателей качества продукции, формируемых на этапе производства продукции; разработки мероприятий по выбору необходимых средств формирования оптимальных норм обеспечения точности измеряемых параметров продукции; контроля соблюдения нормативных сроков обновления продукции.</i>		КП	КЗ
В.2 <i>Владеет навыками разработки нормативных документов, регламентирующих деятельность подразделения обеспечения производства в области материаловедения и технологии материалов; контроля текущего состояния производства и проверка эффективности функционирования автоматизированной системы управления производством в части материаловедения и технологии материалов; разработки концептуального проекта автоматизации производства в области материаловедения и технологии материалов.</i>		КП	КЗ

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОПЗ - отчет по практическим занятиям; КП – курсовой проект; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, 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 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 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 путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов 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 усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме 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 сзади отчета по практическим занятиям.

2.2.1. Отчет по практическим занятиям

Согласно РПД запланировано 8 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Типовые темы практических занятий:

1. Техническая и технологическая подготовка производства. Повышение технологичности строительных материалов, изделий и конструкций.
2. Обоснование выбора вида технологического процесса. Проектирование технологического маршрута изготовления строительных материалов и изделий. Проектирование технологической операции. Выбор средств технологического оснащения.
3. Разработка структуры и состава гибкого производственного модуля. Проектирование технологических процессов для гибких производственных систем.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим работам и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде защиты курсового проекта и дифференцированного зачета.

2.3.1. Курсовой проект

Типовые темы курсовых проектов приведены в РПД. Типовое задание на выполнение курсового проекта приведено в Приложении 1.

Выполнение и защита курсового проекта позволяет проверить усвоенные владения. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы магистратуры.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Дифференцированный зачет по дисциплине основывается на результатах защиты курсового проекта и выполнения отчета по практическим занятиям студента по данной дисциплине.

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

2.3.3. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде 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. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной

программы.

Типовые вопросы (ТВ) для дифференцированного зачета по дисциплине:

1. На примере любого предприятия по производству строительных материалов и изделий описать его производственную и технологическую структуру.
2. В чем особенность конструкторского этапа производства строительных материалов и изделий. Привести примеры.
3. В чем особенность технологического этапа проектирования производства строительных материалов и изделий. Привести примеры.

Типовые практические задания (ПЗ) для контроля освоенных умений:

1. На примере технологического процесса производства керамического кирпича показать на каких этапах, использование основ САПР может позволить повысить производительность технологической линии.
2. На примере технологического процесса производства сухих строительных смесей показать, как можно эффективно использовать подходы и методы гибких производственных систем. Как это позволит повысить технологичность производства?
3. Составить схему технологического маршрута изготовления пустотных плит перекрытий, выпускаемых по конвейерной технологии.

Типовые комплексные задания (КЗ) для контроля освоенных владений:

1. Составить концептуальную модель технологического процесса производства блоков из неавтоклавного газобетона, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.
2. Составить концептуальную модель технологического процесса производства блоков из автоклавного газобетона, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.
3. Составить концептуальную модель технологического процесса производства строительного гипса, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.4 Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

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

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

3. Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

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

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

Приложение 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**
Строительный факультет
Кафедра «Строительный инжиниринг и материаловедение»

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ САПР»

на тему: «Наименование темы»

Выполнил:

Студент группы ПСК2-XX-XX Иванов И.И.

(подпись) _____
(дата)

Проверили:

Нормоконтроль: ассистент каф. СИМ Холянова М.Д.

(подпись) _____
(дата)

Руководитель: к.т.н., доцент каф. СИМ Петров П.П.

(подпись) _____
(дата)

Оценка _____

Пермь 20__

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

**ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Строительный факультет

кафедра «Строительный инжиниринг и материаловедение»
направление подготовки: 08.04.01– Строительство
профиль программы магистратуры: «Автоматизация и управление
производством строительных материалов и изделий»

ЗАДАНИЕ

на выполнение курсовой работы
студента группы ПСК2-XX-XX

(Фамилия, Имя, Отчество)

1. Тема индивидуального задания: _____

2. Исходные данные к работе: _____

3. Основная литература: _____

Задание выдал:

(подпись)

(Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению:

(подпись)

(Ф.И.О.)

« _____ » _____ 20 _____ г

Полный перечень вопросов и заданий для дифференцированного зачета

Теоретические вопросы:

1. На примере любого предприятия по производству строительных материалов и изделий описать его производственную и технологическую структуру.
2. В чем особенность конструкторского этапа производства строительных материалов и изделий. Привести примеры.
3. В чем особенность технологического этапа проектирования производства строительных материалов и изделий. Привести примеры.
4. В чем особенность пооперационного технологического этапа проектирования производства строительных материалов и изделий. Привести примеры.
5. Каковы общие положения проектирования технологических процессов производства строительных материалов и изделий.
6. Какие исходные данные необходимо собрать для проектирования технологических процессов производства строительных материалов и изделий.
7. Какие основные положения проектирования технологических операций. Привести примеры.
8. Каковы основные функции автоматизированной системы управления производственным процессом.
9. Перечислить состав и структуру систем автоматизированного проектирования (САПР).
10. Привести классификацию САПР по отраслевому назначению, перечислить их функционал.
11. Привести классификацию САПР по целевому назначению, перечислить их функционал.
12. В чем заключается смысл интегрированной системы автоматизации и целесообразность их применения в производстве строительных материалов и изделий.
13. В чем особенность автоматизированных систем управления жизненного цикла изделий.
14. В чем особенность технологии информационной поддержки жизненного цикла изделий.
15. Цели и задачи аддитивных технологий в производстве строительных материалов и изделий. Области применения.

Практические вопросы:

1. На примере технологического процесса производства керамического кирпича показать на каких этапах, использование основ САПР может позволить повысить производительность технологической линии.
2. На примере технологического процесса производства сухих строительных смесей показать, как можно эффективно использовать подходы и методы гибких производственных систем. Как это позволит повысить технологичность производства?
3. Составить схему технологического маршрута изготовления пустотных плит перекрытий, выпускаемых по конвейерной технологии.
4. Построить алгоритм работы автоматизированного поста производства арматурных сеток.
5. Привести пример решения задачи определения оптимального состава композиционного материала с использованием численных методов.
6. Для процесса производства автоклавного газобетона определить основные управляющие факторы и «помехи».
7. Составить возможный алгоритм работы системы поддержки принятия решений, используемую для корректирующих и предупреждающих мероприятий с целью снижения количества брака.
8. На примере технологического процесса производства гипсокартона показать на каких этапах, использование основ САПР может позволить повысить производительность технологической линии.
9. На примере технологического процесса производства комовой извести показать как можно эффективно использовать подходы и методы гибких производственных систем. Как это позволит повысить технологичность производства?
10. Составить схему технологического маршрута изготовления внутренних стеновых панелей, выпускаемых по стендовой кассетной технологии.
11. Построить алгоритм работы автоматизированного процесса производства трехслойных стеновых панелей по технологии циркуляции паллет с использованием системы магнитной опалубки.
12. Привести пример решения задачи определения оптимального состава сухих строительных смесей с использованием численных методов.
13. Для процесса производства керамзита определить основные управляющие факторы и «помехи».
14. Составить возможный алгоритм работы системы поддержки принятия решений, используемую для оперативного управления

технологическим процессом с целью повышения качества выпускаемой продукции.

15. Составить возможный алгоритм работы системы поддержки принятия решений, используемую для оперативного управления процессом тепловлажностной обработки изделий в зависимости от их параметров (геометрия, количество цемента, требования к набору прочности).

Комплексные задания:

1. Составить концептуальную модель технологического процесса производства блоков из неавтоклавного газобетона, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

2. Составить концептуальную модель технологического процесса производства блоков из автоклавного газобетона, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

3. Составить концептуальную модель технологического процесса производства строительного гипса, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

4. Составить концептуальную модель технологического процесса производства товарной извести, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

5. Составить концептуальную модель технологического процесса производства гипсокартона, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

6. Составить концептуальную модель технологического процесса производства теплоизоляционных минераловатных изделий, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

7. Составить концептуальную модель технологического процесса производства трехслойных железобетонных стеновых панелей, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

8. Составить концептуальную модель технологического процесса производства внутренних стеновых панелей, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

9. Составить концептуальную модель технологического процесса производства арматурных сеток и каркасов, которую можно было бы

использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

10. Составить концептуальную модель технологического процесса производства сухих строительных смесей, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

11. Составить концептуальную модель технологического процесса производства керамического кирпича, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

12. Составить концептуальную модель технологического процесса производства силикатного кирпича, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

13. Составить концептуальную модель технологического процесса производства портландцемента, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

14. Составить концептуальную модель технологического процесса производства тротуарной плитки из мелкозернистого бетона, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.

15. Составить концептуальную модель технологического процесса производства полимерпесчаных изделий различного назначения, которую можно было бы использовать в качестве основы для дальнейшего технологического проектирования.