

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.11.2024 16:58:02
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«21» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление подготовки

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии**

Направленность программы бакалавриата

Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **ресурсосберегающих технологий**

Санкт-Петербург

2021

Б1.В.ДВ.02.02

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		У. Ю. Осипенко

Рабочая программа дисциплины «Основы автоматизированного проектирования»
обсуждена на заседании кафедры ресурсосберегающих технологий
протокол от «14» мая 2021 № 5
Заведующий кафедрой

Н. В. Кузичкин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «18» мая 2021 № 10

Председатель

М. В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки		Д.А.Смирнова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3. Объем дисциплины	6
4. Содержание дисциплины	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2. Занятия лекционного типа	8
4.3. Занятия семинарского типа	10
4.3.1. Семинары, практические занятия	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся	12
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	13
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	14
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	15
10.1. Информационные технологии	15
10.2. Программное обеспечение	15
10.3. Базы данных и информационно-справочные системы	16
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.	16

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-3 Способен использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и контроля качества веществ и материалов</p>	<p>ПК-3.5 Использование правил и принципов работы в информационных средах для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: о принципы проектирования предприятий отрасли в рамках технологической части проекта (ЗН-1) Уметь: использовать программное обеспечение для построения модели технологического процесса, экономических расчетов, построения трехмерной модели объекта, отрисовки технологических схем (У-1)</p>
	<p>ПК-3.6 Использование современных систем автоматизированного проектирования для построения моделей и разработки технологических схем процессов</p>	<p>Владеть: навыками работы в специализированном программном обеспечении для проектирования предприятий (Н-1)</p>
	<p>ПК-3.7 Использование современных систем автоматизированного проектирования для построения моделей и разработки технологических схем процессов</p>	<p>Владеть: представлениями о принципах функционирования и проектирования общезаводского хозяйства предприятий, автоматизированных систем управления технологическими процессами (Н-2)</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-5 Готов изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	ПК-5.3 Работа с технической документацией по проектам химических производств	Знать: состав проектной документации, последовательность проведения проектных работ, организацию процесса проектирования на примерах действующих проектных организаций (ЗН-2) Уметь: выполнять анализ нормативных документов, в том числе в области промышленной безопасности, используемых при проектировании предприятий (У-2)
	ПК-5.4 Применение информационных технологий для анализа и обработки разных видов научно-технической информации	Владеть: представлениями о принципах проектирования генерального плана предприятия (Н-3)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.02.02) и изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами в процессе освоения дисциплин «Введение в информационные технологии», «Инженерная графика».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов		
	Очная форма обучения	в 5 семестре	в 6 семестре
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4 / 144	4/144	3/108
Контактная работа с преподавателем:	108	54	54
занятия лекционного типа	36	36	-
занятия семинарского типа, в т.ч.	54 (7)	18 (2)	36 (5)
семинары, практические занятия	18 (2)	18 (2)	-
лабораторные работы	36 (5)	-	36 (5)
курсовое проектирование (КР или КП)	18	-	18
КСР	-	-	-
другие виды контактной работы	-	-	-
Самостоятельная работа	36	18	18
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет Курсовая работа	Зачет	Курсовая работа

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
Содержание дисциплины в 5 семестре							
1.	Общие сведения о проектировании предприятий отрасли	2	-	-	-	ПК-5	ПК-5.3
2.	Организация процесса проектирования предприятия	4	-	-	-	ПК-5	ПК-5.6
3.	Основные принципы проектирования (технологическая часть)	-	-	-	8	ПК-5	ПК-3.5
4.	Функционирование объектов ОЗХ и принципы их проектирования	-	-	-	10	ПК-5	ПК-5.3
5.	Основные принципы проектирования АСУТП	10	-	-	-	ПК-5	ПК-3.5
6.	Промышленная безопасность на предприятии	8	-	-	-	ПК-5	ПК-5.3
7.	Генеральный план и принципы его проектирования	4	-	-	-	ПК-5	ПК-5.4
8.	Программное обеспечение, применяемое при проектировании предприятий	4	8	-	-	ПК-3	ПК-3.7
9.	Содержание пояснительной записки по подразделу «Производство товарной продукции» раздела проекта «Технологические решения»	4	-	-	-	ПК-5	ПК-5.3
10.	Создание трехмерной модели предприятия	10	-	-	-	ПК-3	ПК-5.4
11.	Выбор наиболее эффективного варианта технологического процесса	-	10	-	-	ПК-3	ПК-3.6
Содержание дисциплины в 6 семестре							
9.	Содержание пояснительной записки по подразделу «Производство товарной	-	-	-	18	ПК-5	ПК-5.3

	продукции» раздела проекта «Технологические решения»						
10.	Создание трехмерной модели предприятия	-	-	36	-	ПК-3	ПК-3.6

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Общие сведения о проектировании предприятий отрасли</u> Назначение проектно-сметной документации. Основная задача проектирования. Виды и очередность строительства. Стадии проектирования. Обоснование выбора строительства нового или расширения действующего предприятия. Техническое задание на проектирование. Факторы, влияющие на выбор мощности завода. Преимущества комбинирования предприятия со смежными предприятиями. Факторы, влияющие на выбор площадки под строительство завода	2	ЛВ
2	<u>Организация процесса проектирования предприятия</u> Руководство проектом: лидерство, управление, социальная сеть взаимоотношений, организационная культура. Организационные структуры: функциональная, проектно-ориентированная, матричная. Финансирование проекта. Порядок выполнения проектно-исследовательских работ. Экспертиза проекта. Лицензионное обеспечение проектной деятельности. Структура проектной организации. Управление договорами на проектно-исследовательские работы. Идентификация и прослеживаемость проектной продукции и выходные данные проектирования Анализ, верификация и валидация проекта. Регламент обмена заданиями. Жизненный цикл проектной документации	4	ЛВ
5	<u>Основные принципы проектирования АСУТП</u> Задачи и уровни АСУТП. Выбор канала регулирования. Типы систем. Классификация типов регуляторов. АСУТП предприятия. Назначение и цель создания АСУТП. Режимы работы. Функции АСУТП. Техническое обеспечение. Надежность функционирования	10	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
6	<u>Промышленная безопасность на предприятии</u> Основные положения федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Категории зданий и помещений по пожаро- и взрывоопасности. Категории наружных установок по пожаро- и взрывоопасности. Классификация взрывоопасных смесей. Выбор взрывозащищенного электрооборудования Основные определения взрывопожароопасности по ПУЭ. Классификация взрывоопасных зон согласно 7 главе ПУЭ. Проектирование административных и бытовых зданий	8	ЛВ
7	<u>Генеральный план НПЗ. Транспорт</u> Основные нормативные документы. Зонирование генерального плана. Горизонтальная и вертикальная планировки. Площадь застройки. Климатические условия площадки строительства. Санитарно-защитная зона. Транспорт.	4	ЛВ
8	<u>Программное обеспечение, применяемое при проектировании предприятий</u> Общие сведения. Программное обеспечение для проектирования предприятий. Расчетные программы, используемые в технологической части проекта	4	ЛВ
9	<u>Содержание пояснительной записки по подразделу «Производство товарной продукции» раздела проекта «Технологические решения»</u> Основные положения. Обоснование принятых технологических процессов и сравнение их с передовыми техническими решениями отечественной и зарубежной практики. Ассортимент и характеристика готовой продукции. Характеристики сырья, вспомогательных и побочных продуктов. Описание технологических схем	4	ЛВ
10	<u>Создание трехмерной модели предприятия</u> Разнообразие программных продуктов для 3D проектирования. Принципы работы, интерфейс и основные возможности ПО для создания трехмерной модели объектов	10	ЛВ, МК

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	В т.ч. на пр.подготовку	Инновационная форма
10	<u>Построение модели технологического процесса</u> Обучающиеся получают задание на разработку какого-либо технологического процесса. После этого они строят два варианта модели технологического процесса в моделирующем программном обеспечении, задав все необходимые параметры и рассчитав потоки. Результатом данной работы являются два варианта модели технологического процесса, данные которых будут использованы для последующих практических занятий	4	0,5	КтСм, МК
10	<u>Освоение интерфейса программного обеспечения для экономических расчетов в проектировании</u> Обучающиеся должны ознакомиться с интерфейсом и основными возможностями ПО контрольном примере, входящем в состав ПО. Данное занятие необходимо для дальнейшей работы с данным ПО на последующих практических занятиях.	4	0,5	КтСм, МК
10	<u>Проведение экономических расчетов в процессе проектирования предприятий отрасли</u> Обучающиеся должны экспортировать данные по своим моделям технологического процесса из ПО для моделирования в ПО для экономических расчетов; задать необходимые для экономических расчетов параметры, просчитать варианты своих технологических процессов; получить отчеты и на основании сравнения результатов расчетов по вариантам технологических схем выбрать наиболее экономичный из них. Данная работа в сочетании с предыдущими способствует приобретению у обучающихся навыков работы с ПО, которые в дальнейшем	4	0,5	КтСм, МК

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	В т.ч. на пр.подготовку	Инновационная форма
	понадобятся им при написании курсовой работы, выпускной квалификационной работы.			
10	<u>Задание дополнительных компонентов. Масштабирование установки, изменение места расположения строительства в ПО для экономических расчетов</u> Обучающиеся должны задать дополнительный компонент установки, например – здание операторной, увеличить и уменьшить производительность установки, проанализировать полученные результаты с точки зрения экономики, переместить строительство объекта в несколько различных государств, пользуясь возможностями базы данных ПО и проанализировать полученные результаты с точки зрения экономики	6	0,5	КтСм, МК

4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	В т.ч. на пр.подготовку	Инновационная форма
10	<u>Создание трехмерной модели предприятия. Работа с модулями общих приложений и построения систем координат</u> Обучающиеся должны ознакомиться с интерфейсом и основными возможностями ПО для проектирования промышленных предприятий, получить навыки создания фильтров различных типов и систем координат, а также построить системы координат двух блоков установки. Данная лабораторная работа необходима для дальнейшей работы обучающихся над индивидуальными заданиями	4	1	МК, МГ
10	<u>Создание трехмерной модели предприятия. Разработка трехмерной модели объекта. Металлоконструкции и железобетонные изделия</u> Обучающиеся должны построить трехмерную модель металлоконструкций	4	1	МК, МГ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	В т.ч. на пр.подготовку	Инновационная форма
	и ЖБИ двух блоков установки.			
10	<u>Создание трехмерной модели предприятия. Разработка трехмерной модели объекта. Размещение оборудования</u> Обучающиеся должны разместить оборудование различного типа на трехмерной модели металлоконструкций и ЖБИ двух блоков установки	4	1	МК, МГ
10	<u>Создание трехмерной модели предприятия. Разработка трехмерной модели объекта. Трубопроводы</u> Обучающиеся должны соединить трубопроводами оборудование различного типа.	6	1	МК, МГ
10	<u>Создание трехмерной модели предприятия. Разработка чертежей технологических объектов</u> Обучающиеся должны получить двумерные чертежи различных типов своих технологических объектов из построенных ими ранее трехмерных моделей этих объектов.	4	1	МК, МГ

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Основные принципы проектирования (технологическая часть). Глубина переработки сырья. Классификация предприятий. Выбор технологической схемы переработки сырья. Роль и место деструктивных процессов при различной глубине переработки нефти в технологических схемах производства. Укрупнение мощности установок и их комбинирование. Основные принципы углубленной и глубокой переработки	8	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	Функционирование объектов ОЗХ и принципы их проектирования. Состав общезаводского хозяйства предприятия. Инженерные сети, технологические трубопроводы, транспортные системы. Резервуарные парки сырья, готовой продукции, сооружения по приему сырья и отгрузке нефтепродуктов. Факельное хозяйство. Теплоэнергоснабжение предприятия. Водоснабжение, канализация и очистка сточных вод. Складское хозяйство. Ремонтное хозяйство. Транспортное хозяйство. Электроснабжение	10	Устный опрос
2	Содержание пояснительной записки по подразделу «Производство товарной продукции» раздела проекта «Технологические решения» Основные положения. Обоснование принятых технологических процессов и сравнение их с передовыми техническими решениями отечественной и зарубежной практики. Ассортимент и характеристика готовой продукции. Характеристики сырья, вспомогательных и побочных продуктов. Описание технологических схем. Материальный баланс. Расчет и выбор основного оборудования. Описание основных компоновочных решений. Потребность в сырье и энергоресурсах. Топливо-энергетический баланс (ТЭБ) и использование вторичных энергоресурсов (ВЭР). Численность работающего персонала. Промышленная безопасность, противопожарные мероприятия, производственная санитария, охрана труда. Требования к машиностроительным и научно-	18	Устный опрос, защита курсовой работы

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде зачета в 5 семестре и защиты курсовой работы в 6 семестре.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами (для проверки знаний).

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Что такое санитарно-защитная зона, для чего она служит и какова ее величина для НПЗ?
2. Какие особенности характерны для ПО для проектирования предприятий?

Курсовая работа (для проверки умений и навыков) выполняется согласно полученному варианту задания или при согласовании с преподавателем предложенного студентом объекта исследования.

Тема курсовой работы: Подготовка элементов проектной документации

Задание:

Для заданного промышленного объекта выполнить последовательно этапы разработки проекта:

1. Создание математической модели процесса
2. Подбор оборудования
3. Расчет экономической эффективности
4. Создание трехмерной модели объекта –
5. Разработка рабочих чертежей.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка за курсовую работу «удовлетворительно», оценка на зачете «зачтено».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Лисицын, Н. В. Основы проектирования нефтеперерабатывающих предприятий : Учебное пособие / Н. В. Лисицын, С. Ю. Батраков ; СПбГТИ(ТУ). Каф. ресурсосберегающих технологий. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2006. - 183 с.
2. Капустин, В. М. Основы проектирования нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий : учебное пособие для вузов / В. М. Капустин, М. Г. Рудин, А. М. Кудинов ; ред. О. А. Черткова. - Москва : Химия, 2012. - 437 с. - ISBN 978-5-98109-104-9
3. Батраков, С. Ю. Построение математической модели типового технологического процесса с использованием промышленного программного обеспечения : методические указания к лабораторной работе / С. Ю. Батраков, В. И. Федоров, Н. В. Лисицын ; СПбГТИ(ТУ). Каф. ресурсосберегающих технологий. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2007. - 13 с.
4. Химико-технологические системы: оптимизация и ресурсосбережение / Н. В. Лисицын [и др.]. – Санкт-Петербург: Менделеев, 2013. - 392 с. - ISBN 978-5-94922-034-4
5. Компьютерное моделирование химико-технологических систем в среде Aspen Hysys 8.6 : учебное пособие / В. И. Федоров [и др.] – Санкт-Петербург: [б.и.], 2019. - 77 с.

б) электронные учебные издания:

1. Батраков, С. Ю. Построение математической модели типового технологического процесса с использованием промышленного программного обеспечения : методические указания к лабораторной работе / С. Ю. Батраков, В. И. Федоров, Н. В. Лисицын ; СПбГТИ(ТУ). Каф. ресурсосберегающих технологий. - Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2007. - 13 с.

2. Компьютерное моделирование химико-технологических систем в среде Aspen Hysys 8.6 : учебное пособие / В. И. Федоров [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. ресурсосберегающих технологий. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2019. - 77 с. : цв. ил. - Библиогр.: с. 76.
3. Овчинников, А. С. Инженерное обустройство территорий и строительство объектов водопользования : учебное пособие / А. С. Овчинников, С. М. Васильев, А. А. Пахомов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107849> (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: по подписке

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Основы автоматизированного проектирования» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПб ГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012. КС УКВД. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа;

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:
плановость в организации учебной работы;
серьезное отношение к изучению материала;
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10.1. Информационные технологии

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение

Программы Microsoft Office, операционная система MS Windows, программное обеспечение для разработки 3D моделей объектов, Aspen Hysys.

10.3. Базы данных и информационно-справочные системы

Научная электронная библиотека e-library.ru –<http://elibrary.ru>

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных занятий используется аудитория на необходимое количество посадочных мест, оснащенная демонстрационным оборудованием; для ведения практических занятий используется компьютерный класс, оснащенный объединенными в сеть персональными компьютерами, оборудованием и техническими средствами обучения на необходимое количество посадочных мест.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине «Основы автоматизированного проектирования»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-3	Способен использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и контроля качества веществ и материалов способен участвовать в совершенствовании технологических процессов	Начальный
ПК-5	Готов изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Начальный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-3.5 Использование правил и принципов работы в информационных средах для выполнения задач профессиональной деятельности	Описывает принципы проектирования предприятий отрасли в рамках технологической части проекта (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы к зачету №№122-133	Имеет понятие о методах и средствах собора, обработки, хранения, передачи и накопления информации	Знает методы и средства собора, обработки, хранения, передачи и накопления информации	Знает методы и средства собора, обработки, хранения, передачи и накопления информации; приводит примеры возможности применения информационных технологий в проектировании
	Умеет использовать программное обеспечение для построения модели технологического процесса, экономических расчетов, построения трехмерной модели объекта, отрисовки технологических схем (У-1)	Корректное выполнение лабораторных и практических работ	Имеет понятие об обработке информации с применением программных средств и вычислительной техники, выполняет процедуры анализа по шаблону	Обрабатывает и анализирует информацию с применением программных средств и вычислительной техники	С легкостью обрабатывает и анализирует информацию с применением программных средств и вычислительной техники, выполняет критическую оценку результатов
ПК-3.6 Использование современных систем автоматизированного проектирования	Способен пользоваться навыками работы в специализированном программном обеспечении для проектирования предприятий (Н-1)	Корректное выполнение и успешная защита результатов курсовой работы	Имеет понятие о возможности применения компьютерных программ и вычислительной техники для	Применяет компьютерные программы и вычислительную технику для проектирования элементов	Уверенно применяет компьютерные программы и вычислительную технику для проектирования элементов предприятий

Код и наименование	Показатели сформированности	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов)		
			проектирования элементов предприятий	предприятий	
для построения моделей и разработки технологических схем процессов					
ПК-3.7 Использование современных систем автоматизированного проектирования для построения моделей и разработки технологических схем процессов	Владеет представлениями о принципах функционирования и проектирования общезаводского хозяйства предприятий, автоматизированных систем управления технологическими процессами (Н-2)	Корректное выполнение и успешная защита результатов курсовой работы	Имеет понятие о принципах функционирования и проектирования общезаводского хозяйства предприятий, автоматизированных систем управления технологическими процессами	Пользуется представлениями о принципах функционирования и проектирования общезаводского хозяйства предприятий, автоматизированных систем управления технологическими процессами	Уверенно применяет знания о принципах функционирования и проектирования общезаводского хозяйства предприятий, автоматизированных систем управления технологическими процессами.
ПК-5.3 Работа с технической документацией по проектам химических производств	Знает состав проектной документации, последовательность проведения проектных работ, организацию процесса проектирования на примерах действующих проектных организаций (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы к зачету №№1-121	Имеет понятие о составе проектной документации, последовательности проведения проектных работ, организации процесса проектирования	Знает состав проектной документации, последовательность проведения проектных работ, организацию процесса проектирования	Знает состав проектной документации, последовательность проведения проектных работ, организацию процесса проектирования на примерах действующих проектных организаций

Код и наименование	Показатели сформированности	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов)		
			Имеет понятие о документах используемых при проектировании предприятий	Знает состав документов используемых при проектировании предприятий	Обрабатывает и анализирует содержание документов, в том числе, в области промышленной безопасности, используемых при проектировании предприятий
	Способен выполнять анализ нормативных документов, в том числе, в области промышленной безопасности, используемых при проектировании предприятий (У-2)	Корректное выполнение лабораторных и практических работ			
ПК-5.4 Применение информационных технологий для анализа и обработки разных видов научно-технической информации	Владеет представлениями о принципах проектирования генерального плана предприятия (Н-3)	Корректное выполнение и успешная защита результатов курсовой работы	Имеет понятие о принципах проектирования генерального плана предприятия	Пользуется представлениями о о принципах проектирования генерального плана предприятия	Уверенно применяет знания о о принципах проектирования генерального плана предприятия

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

- шкала оценивания на защите курсовой работы, на зачете – «зачтено», «незачтено».

При этом оценка «удовлетворительно» за курсовую работу и «зачтено» на зачете соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенций.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

3.1 Вопросы для оценки знаний, сформированных у студента по компетенциям, на зачете

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-5:

- 1) Что такое проектно-сметная документация и для чего она необходима?
- 2) Что такое СПДС и для чего он необходим?
- 3) Какова основная задача проектирования?
- 4) Какие виды строительства вам известны и в чем их суть?
- 5) Из каких разделов состоит утверждаемая часть проекта?
- 6) Из каких частей состоит раздел архитектурные решения?
- 7) Из каких частей состоит раздел «Основные технологические решения».
- 8) Какая основная информация содержится в техническом задании на проектирование?
- 9) Какие факторы влияют на выбор мощности завода?
- 10) В чем преимущества комбинирования НПЗ с нефтехимическими заводами?
- 11) Чем управление проектом отличается от руководства проектом?
- 12) Что такое организационная культура и какие функции она выполняет?
- 13) Опишите организационную культуру, способствующую успеху проекта.
- 14) Что такое функциональная структура и каковы ее плюсы и минусы по отношению к проектной деятельности?
- 15) Что такое проектно-ориентированная структура и каковы ее плюсы и минусы по отношению к проектной деятельности?
- 16) Что такое матричная структура и каковы ее плюсы и минусы по отношению к проектной деятельности?
- 17) Какие сведения обычно содержатся в Декларации проекта?
- 18) В чем разница между Декларацией проекта и Обоснованием инвестиций?
- 19) Каков порядок согласования и утверждения ТЭО?
- 20) В чем разница между корпоративным и проектным финансированием?
- 21) Какие типы проектного финансирования вам известны и в чем их суть?
- 22) Каков порядок выполнения проектно-изыскательских работ (ПИР)?
- 23) Что такое экспертиза проекта и для чего она проводится?
- 24) Что подтверждает правоспособность проектной организации?
- 25) Что такое лицензия, лицензирование, лицензионные требования и условия?
- 26) По каким принципам строятся структуры отраслевых проектных организаций?
- 27) Для чего осуществляется управление договорами на ПИР?
- 28) Что включает в себя процесс управления договором на ПИР?
- 29) Для чего нужна идентификация проектной продукции?
- 30) Что должна предусматривать идентификация проектной документации?
- 31) Каковы цели идентификации статуса проектной документации и на каких уровнях она осуществляется в подразделениях проектной организации?
- 32) О чем свидетельствуют подписи Исполнителя, Руководителя группы, Главного специалиста подразделения, Руководителя подразделения?
- 33) На каких уровнях осуществляется идентификация проектной документации перед ее отправкой Заказчику?
- 34) О чем свидетельствуют подписи ГИПа, нормоконтролера, технического директора, заместителя директора по производству и директора?
- 35) Для каких целей осуществляется управление проектированием?
- 36) Каким образом осуществляется взаимодействие участников проектирования и в чем оно заключается?
- 37) За что отвечает ГИП, а за что – начальник функционального подразделения в процессе планирования проектных работ?
- 38) Каковы входные и выходные данные проектирования?

- 39) Что такое анализ проекта и на каких этапах проектирования он применяется?
- 40) Что такое верификация проекта, для чего она необходима и какие части проекта она охватывает?
- 41) Что такое валидация проектной документации, для чего она проводится, кто в проектной организации отвечает за нее?
- 42) В чем смысл регламента обмена заданиями?
- 43) Что происходит в подготовительный период проектирования?
- 44) Что происходит на первой стадии обмена заданиями?
- 45) Что происходит на второй и третьей стадиях обмена заданиями?
- 46) Какова формула глубины переработки нефти, используемая в России и ее отличие от формулы, применяемой на Западе?
- 47) Как классифицируются НПЗ?
- 48) Каковы отличия в потоковых схемах НПЗ топливного, топливно-масляного и топливно-нефтехимического профиля?
- 49) Какую роль играют деструктивные процессы при различной глубине переработки нефти?
- 50) В чем преимущества укрупнения и комбинирования установок?
- 51) Какие процессы чаще всего комбинируют в рамках установки?
- 52) Какие процессы наиболее широко используются при переработке газойлей сернистой нефти?
- 53) Какие процессы наиболее широко используются при переработке гудронов сернистой нефти?
- 54) Из каких объектов состоит общезаводское хозяйство (ОЗХ) НПЗ?
- 55) Какие трубопроводы относятся к технологическим?
- 56) Что входит в состав инженерных сетей и каким образом они прокладываются?
- 57) Что должна обеспечивать прокладка технологических трубопроводов?
- 58) Как организован процесс поступления сырья на НПЗ?
- 59) Каким образом отгружается продукция с НПЗ?
- 60) Какие методы приготовления товарной продукции вам известны и в чем их суть?
- 61) Какие резервуарные парки имеются на НПЗ? Как обустроена территория резервуарных парков?
- 62) Как организовано хранение товарной продукции на НПЗ?
- 63) Что такое «большое» и «малое» дыхания резервуаров, каким образом можно уменьшить потери нефтепродуктов, возникающие при этих процессах?
- 64) Какие типы затворов для резервуаров с понтонами вам известны?
- 65) Какое оборудование используется на вертикальных стальных резервуарах и для чего?
- 66) Из чего состоят газы, сбрасываемые на факел?
- 67) Из чего состоит и как работает факельная установка?
- 68) Каким образом НПЗ снабжаются газовым топливом?
- 69) Каким образом работает топливное кольцо НПЗ?
- 70) Каким образом можно уменьшить расход топлива на НПЗ?
- 71) На какие нужды потребляется пар на НПЗ и откуда он берется?
- 72) На какие нужды потребляется сжатый воздух на НПЗ и как НПЗ им обеспечивается?
- 73) Для чего необходимы инертный газ, кислород и водород на НПЗ и каким образом НПЗ ими обеспечивается?
- 74) Какие типы систем водоснабжения наиболее часто имеются на НПЗ и какие факторы влияют на расход воды на НПЗ?
- 75) Состав и принцип работы блока оборотного водоснабжения.
- 76) Что такое градирня и каким образом она работает?
- 77) Какие сточные воды отводятся в первую систему канализации?
- 78) Какие сточные воды отводятся во вторую систему канализации?
- 79) Как должны проектироваться сети I и II систем канализации?

- 80) Какие стоки подвергаются локальной очистке и почему; какие виды очистки проходят стоки обеих систем канализации на общезаводских очистных сооружениях?
- 81) Принцип механической очистки сточных вод, оборудование, применяемое для этих целей и его принципы работы.
- 82) Какие процессы используются при физико-химической очистке сточных вод и в чем их сущность?
- 83) Какие процессы используются при биохимической очистке сточных вод; какова их сущность и последовательность?
- 84) Что такое аэротенк и каков принцип его работы?
- 85) В чем разница в методах очистки сточных вод в I и II системах канализации?
- 86) Каковы назначение и состав складского хозяйства НПЗ?
- 87) Каковы основные источники электроснабжения НПЗ и основные потребители электроэнергии на НПЗ?
- 88) Каков принцип построения системы электроснабжения НПЗ?
- 89) Какие категории электроснабжения вам известны и в чем их особенности?
- 90) Чему способствует внедрение систем АСУТП?
- 91) Что такое трехуровневая система АСУТП; какие задачи решаются на каждом из уровней?
- 92) Нарисуйте одноконтурную систему автоматического регулирования и поясните принцип ее работы.
- 93) В чем смысл задачи выбора канала регулирования?
- 94) Каким образом классифицируются типы регуляторов?
- 95) Принцип построения АСУТП предприятия.
- 96) В каких режимах функционируют АСУТП и их сущность?
- 97) Какие функции должны выполнять АСУТП?
- 98) Что такое каскадное регулирование и безударный переход; за счет чего обеспечивается надежность функционирования АСУТП?
- 99) Какие здания относятся к категории А?
- 100) Какие здания относятся к категории Б?
- 101) Какие здания относятся к категории В?
- 102) Какие здания относятся к категории Г?
- 103) Каков алгоритм определения категории здания?
- 104) Какие установки относятся к категории А_н?
- 105) Какие установки относятся к категории Б_н?
- 106) Какие установки относятся к категории В_н?
- 107) Какие установки относятся к категории Г_н?
- 108) Каков алгоритм определения категории установки?
- 109) Как и с помощью каких методов классифицируются взрывоопасные смеси?
- 110) Каким образом производится маркировка взрывозащищенного оборудования?
- 111) Что такое взрыв, вспышка, температура вспышки, температура воспламенения, температура самовоспламенения?
- 112) Что такое легковоспламеняющаяся жидкость, горючая жидкость, сжиженный газ, взрывоопасная смесь?
- 113) Что такое верхний и нижний концентрационный пределы воспламенения, взрывоопасная зона, взрывозащищенная зона, искробезопасная цепь?
- 114) Каким образом рассчитывается объем взрывоопасной зоны в помещении,
- 115) Какие зоны относятся к категориям В1 и В1-а?
- 116) Какие зоны относятся к категории В1-б?
- 117) Какие зоны относятся к категории В1-г?
- 118) Что такое горизонтальная и вертикальная планировка генерального плана, на какие зоны обычно разбивается генеральный план предприятия?

- 119) Что такое плотность застройки предприятия, как определяется площадь застройки предприятия?
- 120) Какими факторами определяются климатические условия площадки строительства и на что влияют эти факторы?
- 121) Что такое санитарно-защитная зона, для чего она служит и какова ее величина для НПЗ?

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-3:

- 122) Какие особенности характерны для ПО для проектирования предприятий?
- 123) Какое ПО для проектирования предприятий вам известно?
- 124) Какие расчетные программы, применяемые в технологической части проекта вам известны и для чего они предназначены?
- 125) Состав раздела «Технологические решения», состав пояснительной записки по подразделу «Производство товарной продукции».
- 126) Содержание пункта «Обоснование принятых технологических процессов и сравнение их с передовыми техническими решениями отечественной и зарубежной практики».
- 127) Содержание пункта «Описание технологических схем». Требования к выполнению технологических схем.
- 128) Содержание пункта «Материальный баланс». Вид таблицы материального баланса.
- 129) Содержание пункта «Расчет и выбор основного оборудования». Пример таблицы выбора основного оборудования.
- 130) Содержание пункта «Описание основных компоновочных решений». Требования к оформлению чертежей компоновки оборудования
- 131) Содержание пункта «Потребность в сырье и энергоресурсах». Пример таблицы расхода. Таблица расходных показателей.
- 132) Содержание пункта «Промышленная безопасность, противопожарные мероприятия, производственная санитария, охрана труда».
- 133) Содержание таблиц: «Основные физико-химические, пожароопасные и пирофорные свойства продуктов», «Токсикологическая характеристика используемых веществ», «Классификация основных отделений и наружных установок по взрывопожароопасности и санитарная характеристика используемых веществ».

3.2. Вопросы по разделам дисциплины для текущей аттестации в форме устных опросов

Вопросы по теме «Общие сведения о проектировании предприятий отрасли»

- 1. Назначение проектно-сметной документации, основная цель проектирования
- 2. Виды и очередность строительства предприятия
- 3. Стадии проектирования
- 4. Обоснование выбора строительства нового или расширения действующего предприятия
- 5. Техническое задание на проектирование и его содержание
- 6. Факторы, влияющие на выбор мощности завода, преимущества комбинирования предприятия со смежными предприятиями
- 7. Факторы, влияющие на выбор площадки под строительство завода

Вопросы по теме «Организация процесса проектирования предприятия»

- 1. Руководство проектом: лидерство, управление, социальная сеть взаимоотношений, организационная культура
- 2. Организационные структуры: функциональная, проектно-ориентированная, матричная, их плюсы и минусы с точки зрения реализации проекта

3. Финансирование проекта: задачи, виды; проектное финансирование
4. Порядок выполнения проектно-исследовательских работ
5. Экспертиза проекта и лицензионное обеспечение проектной деятельности
6. Структура проектной организации
7. Управление договорами на проектно-исследовательские работы
6. Идентификация и прослеживаемость проектной продукции
7. Входные и выходные данные проектирования; жизненный цикл проектной документации
8. Анализ, верификация и валидация проекта
9. Регламент обмена заданиями

Вопросы по теме «Основные принципы проектирования (технологическая часть)»

1. Глубина переработки сырья, классификация нефтеперерабатывающих предприятий, отличие поточных схем НПЗ различного профиля
2. Роль и место деструктивных процессов при различной глубине переработки нефти в технологических схемах производства. Укрупнение мощности установок и их комбинирование.
3. Российские комбинированные установки, их особенности
4. Основные принципы углубленной и глубокой переработки сырья: химическая переработка вакуумного газойля сернистой нефти
5. Основные принципы углубленной и глубокой переработки сырья: химическая переработка гудрона сернистой нефти

Вопросы по теме «Функционирование объектов ОЗХ и принципы их проектирования»»

1. Состав общезаводского хозяйства предприятия. Инженерные сети, технологические трубопроводы, транспортные системы
2. Прием и хранение нефти, приготовление товарных продуктов. Организация доставки нефти до НПЗ и нефтепродуктов до потребителей.
3. Резервуарные парки сырья, готовой продукции, сооружения по приему сырья и отгрузке нефтепродуктов
4. Стальные резервуары, их конструкция и оборудование. Потери в резервуарах и способы их снижения
5. Факельное хозяйство: состав факельных газов, состав факельного хозяйства, принцип работы факельной установки
6. Теплоэнергоснабжение предприятия: назначение и принципы работы газораспределительного пункта и топливного кольца; мероприятия по экономии топлива.
7. Теплоэнергоснабжение предприятия: снабжение паром и горячей водой, отвод конденсата, мероприятия по экономии тепловых ресурсов
8. Теплоэнергоснабжение предприятия: снабжение сжатым воздухом, инертным газом, кислородом и водородом
9. Организация водоснабжения на НПЗ
10. Состав и принцип работы систем оборотного водоснабжения. Принцип работы нефтеотделителя и градирни.
11. Организация канализации сточных вод на НПЗ. Состав сточных вод
12. Общезаводские очистные сооружения, их состав, способы и методы очистки сточных вод, принцип работы общезаводских очистных сооружений
13. Складское, ремонтное хозяйство и транспортное хозяйства НПЗ
14. Электроснабжение НПЗ, категоричность электроснабжения.

Вопросы по теме «Основные принципы проектирования АСУТП»

1. Задачи и уровни АСУТП, простейшая схема системы автоматического регулирования, выбор канала регулирования, типы АСУТП
2. Классификация типов регуляторов. АСУТП предприятия. Назначение и цель создания АСУТП. Техническое обеспечение и надежность функционирования.
3. Режимы работы и функции АСУТП

Вопросы по теме «Промышленная безопасность»

1. Категории зданий и помещений согласно НПБ 105-95 и алгоритм их определения
2. Категории наружных установок согласно НПБ 107-97 и алгоритм их определения
3. Классификация и методы испытаний взрывоопасных смесей. Выбор взрывозащищенного электрооборудования
4. Основные определения взрывопожароопасности по ПУЭ
5. Классификация взрывоопасных зон согласно 7 главе ПУЭ

Вопросы по теме «Генеральный план НПЗ. Транспорт»

1. Основные нормативные документы. Зонирование генерального плана. Горизонтальная и вертикальная планировки. Площадь застройки
2. Климатические условия площадки строительства. Санитарно-защитная зона. Транспорт

Вопросы по теме «Программное обеспечение, применяемое при проектировании НПЗ»

1. Особенности ПО для проектирования предприятий
2. Расчетные программы, используемые в технологической части проекта:
Гидросистема
3. Расчетные программы, используемые в технологической части проекта:
Изоляция
4. Расчетные программы, используемые в технологической части проекта:
Поток-1Ф
5. Расчетные программы, используемые в технологической части проекта:
СТАРТ
6. Расчетные программы, используемые в технологической части проекта:
Пассат
7. Расчетные программы, используемые в технологической части проекта:
Предклапан

Вопросы по теме «Содержание пояснительной записки по подразделу «Производство товарной продукции» раздела проекта «Технологические решения»»

1. Состав раздела «Технологические решения», состав пояснительной записки по подразделу «Производство товарной продукции»
2. Содержание пункта «Обоснование принятых технологических процессов и сравнение их с передовыми техническими решениями отечественной и зарубежной практики»
3. Содержание пункта «Описание технологических схем». Требования к выполнению технологических схем

4. Содержание пункта «Материальный баланс». Вид таблицы материального баланса.
5. Содержание пункта «Расчет и выбор основного оборудования». Пример таблицы выбора основного оборудования
6. Содержание пункта «Описание основных компоновочных решений». Требования к оформлению чертежей компоновки оборудования
7. Содержание пункта «Потребность в сырье и энергоресурсах». Пример таблицы расхода. Таблица расходных показателей.
8. Содержание пункта «Промышленная безопасность, противопожарные мероприятия, производственная санитария, охрана труда»
9. Содержание таблиц: «Основные физико-химические, пожароопасные и пирофорные свойства продуктов», «Токсикологическая характеристика используемых веществ», «Классификация основных отделений и наружных установок по взрывопожароопасности и санитарная характеристика используемых веществ»

3.3 Описание курсовой работы для контроля умений и навыков

Тема курсовой работы:

Подготовка элементов проектной документации

Задание:

Для заданного промышленного объекта выполнить последовательно этапы разработки проекта:

1. Создание математической модели процесса
2. Подбор оборудования
3. Расчет экономической эффективности
4. Создание трехмерной модели объекта –
5. Разработка рабочих чертежей.

Результаты работы должны быть зафиксированы в виде копий экрана с подробным описанием.

Оформление результатов:

Результаты работы представляются студентом индивидуально в виде отчета (пояснительной записки) о выполнении курсовой работы. Отчет должен содержать следующие разделы:

- титульный лист
- содержание
- введение
- описание работы по этапам
- выводы.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше в разделе 3.1.

Время подготовки студента к ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

