

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
профессор В.А. Лебедев

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
СИСТЕМ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль):	Энергообеспечение предприятий
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	профессор. Яковлев П.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Основы инженерного проектирования систем теплоснабжения промышленных предприятий» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утверждена приказом Минобрнауки России 143 от 28.02.2018 г.;
- на основании учебного плана бакалавриата по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Составитель _____

Д.т.н. доцент П.В.Яковлев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Теплотехники и теплоэнергетики от 20.01.2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой Теплотехники
и теплоэнергетики

_____ к.т.н., проф

В.А. Лебедев

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела
лицензирования, аккредитации и
контроля качества образования

Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического
обеспечения учебного процесса к.т.н.

Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель дисциплины:

- получение необходимых знаний и навыков для проектирования и эксплуатации систем централизованного теплоснабжения промышленных предприятий и жилищно-коммунальных потребителей.

Основные задачи дисциплины:

– знакомство с нормативной базой, этапами проектирования и составом проектной документации, теоретическими и практическим основами оценки эффективности инвестиционных проектов в промышленной теплоэнергетике и прикладных программ, разработанных для инвестиционного проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы инженерного проектирования систем энергоснабжения предприятий» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», (уровень бакалавриата) и изучается в 8 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы инженерного проектирования систем энергоснабжения предприятий» являются «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Тепломассообменное оборудование предприятий», «Основы проектирования и конструирования тепломассообменного оборудования систем энергообеспечения предприятий».

Дисциплина «Основы инженерного проектирования систем энергоснабжения предприятий» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Производственная практика - Преддипломная практика», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Особенностью дисциплины является то, что большое внимание уделено пониманию организации проектных работ, особенностей основных элементов тепломассообменного оборудования и трубопроводов, особенностей конструкционных материалов, а также вопросов эксплуатации теплотехнического оборудования.. В учебном процессе применяются современные технологии и методики обучения, развивающие аналитические способности, практические умения и навыки у обучающихся.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Основы инженерного проектирования систем энергоснабжения предприятий» направлен на формирование следующих компетенций и получение основных результатов обучения:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения дисциплины
Содержание компетенции	Код Компетенции	

Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при разработке ОПД, их элементов и систем	ПКС-7	ПКС-7.1 Демонстрирует знание требований НТД при проектировании ОПД, их элементов и систем; ПКС-7.2 Разрабатывает и оформляет законченные проектно-конструкторские работы по проектированию ОПД, их элементов и систем
Обладает способностью к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок по стандартным методикам	ПКС-8	ПКС-8.1 Демонстрирует знание типовых методик технико-экономического обоснования проектных разработок ОПД ПКС-8.2 Использует типовые методики технико-экономического обоснования проектных разработок ОПД

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак. часов

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		8
Аудиторные занятия, в том числе:	77	77
Лекции	22	22
Практические занятия (ПЗ)	55	55
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	67	67
Выполнение курсовой работы (проекта)	36	36
Подготовка к семинарским занятиям	-	-
Подготовка к практическим занятиям	31	31
Вид промежуточной аттестации – экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)
Общая трудоёмкость дисциплины	-	-
ак. час.	180	180
зач. ед.	5	5

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студента в том числе курсовая работа (проекта)
1.	Общие принципы организации проектирования	8	2	-	-	6
2.	Теплообменное оборудование	127	12	-	55	56
3.	Технологические трубопроводы	14	8	-		5
Итого:		144	22	-	55	67

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах	
1.	Общие принципы организации проектирования	Техническое задание. Предпроектная стадия, инженерные изыскания, проектирование, строительно-монтажные работы, пусконаладочные работы. Принципы организации проектирования. Конструкционный и поверочный расчёты. Типовые проекты (ранее), проекты массового применения. Особенности организации проектирования крупных и сложных объектов. Автоматизация проектных работ (системы автоматизированного проектирования в теплоэнергетике, геоинформационные системы). Особенности производства строительно-монтажных работ. План производства работ (ППР). Организационно-техническая подготовка. Основной период строительства. Особенности стадии сдачи объекта в эксплуатацию и пусконаладочных работ.	2	
2.	Теплообменное оборудование	Конструкционные материалы: сталь, бетон, дерево, керамика, прокладочные материалы, резина, композиты. Теплоносители и их свойства. Тепловые трубы и термосифоны.	2	
3.		Основные типы теплообменных аппаратов, их эксплуатационные особенности. Проблема компенсации температурных расширений. Особенности проектирования экономайзеров.	2	
4.		Способы соединения деталей: сварка, клёпанные соединения, клей, болтовые и винтовые соединения. Моменты затяжки резьбовых соединений. Демпфирование.	2	
5.		Методы и этапы расчёта теплообменного оборудования. Способы расчёта среднего температурного напора.	2	
6.		Теплоизоляция. Свойства теплоизоляции. Расчёт толщины теплоизоляции. Теплоизоляция ограждающих конструкций зданий, аппаратов и трубопроводов.	2	
7.		Интенсификация теплообмена. Способы защиты конструктивных элементов от перегрева. Безопасная эксплуатация элементов котлов.	2	
8.		Технологические трубопроводы	Трубопроводы и продуктопроводы. Способы соединения, опоры, компенсаторы. Проблема гидравлического удара. Сейсмическая безопасность.	4
9.			Подбор насоса на сеть. Параллельное и последовательное соединение. Способы регулирования подачи насосов. Допустимая высота всасывания.	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
Итого:			22

4.2.4. Практические занятия (семинары):

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Теплообменное оборудование	Расчёт теплообменного аппарата типа «труба в трубе»	2
2.		Расчёт кожухотрубного теплообменного аппарата	2
3.		Расчёт пластинчатого теплообменного аппарата	4
4.		Расчёт змеевикового теплообменного аппарата	2
5.		Расчёт утилизационного котла	4
6.		Расчёт экономайзера	4
7.		Расчёт температурного напора многоходового теплообменного аппарата	2
8.		Расчёт теплоизоляции	4
9.		Подбор насоса на сеть	2
10.		Подбор фланцевого соединения	4
11.		Выбор опоры для оборудования. Демпферы	3
12.		Стандарты на болты и винты	4
13.		Стандарты на гайки и шайбы	2
14.		Способы предотвращения ослабления резьбовых соединений	4
15.		Выбор прокладочного материала	2
16.		Типы сварных соединений. Условные обозначения сварного соединения на чертеже	4
17.		Компенсация температурных расширений трубопроводов	2
18.		Опоры трубопроводов. Сейсмическая стойкость трубопроводов	4
Итого:			55

4.2.5. Курсовые работы

№ п/п	Тематика курсовых работ
1.	Проектирование воздухоохладителя.
2.	Проектирование маслоохладителя.
3.	Проектирование подогревателя топлива.
4.	Проектирование подогревателя питательной воды (экономайзера).
5.	Проектирование подогревателя воды (утилизационного водогрейного котла).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют

основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости Раздел 1. Общие принципы организации проектирования

1. Техническое задание.
2. Предпроектная стадия, инженерные изыскания, проектирование, строительномонтажные работы, пусконаладочные работы.
3. Принципы организации проектирования.
4. Конструкционный и поверочный расчёты.
5. Типовые проекты (ранее), проекты массового применения.
6. Особенности организации проектирования крупных и сложных объектов.
7. Автоматизация проектных работ (системы автоматизированного проектирования в теплоэнергетике, геоинформационные системы).
8. Особенности производства строительномонтажных работ.
9. План производства работ (ППР).
10. Организационно-техническая подготовка.
11. Основной период строительства.
12. Особенности стадии сдачи объекта в эксплуатацию и пусконаладочных работ.

Раздел 2. Теплообменное оборудование

1. Конструкционные материалы: сталь, бетон, дерево, керамика, прокладочные материалы, резина, композиты.
2. Основные типы теплообменных аппаратов, их эксплуатационные особенности.
3. Проблема компенсации температурных расширений.
4. Особенности проектирования экономайзеров.
5. Способы соединения деталей: сварка, клёпаные соединения, клей, болтовые и винтовые соединения.
6. Моменты затяжки резьбовых соединений.
7. Демпфирование.
8. Методы и этапы расчёта теплообменного оборудования.
9. Способы расчёта среднего температурного напора.
10. Теплоизоляция. Свойства теплоизоляции. Расчёт толщины теплоизоляции.
11. Теплоизоляция ограждающих конструкций зданий, аппаратов и трубопроводов.
12. Интенсификация теплообмена.
13. Способы защиты конструктивных элементов от перегрева.
14. Вопросы безопасной эксплуатации элементов котлов.

Раздел 3. Технологические трубопроводы

1. Трубопроводы и продуктопроводы. Способы соединения, опоры, компенсаторы.
2. Предотвращение гидравлического удара.
3. Сейсмическая безопасность трубопроводов.
4. Подбор насоса на сеть.
5. Параллельное и последовательное соединение насосов.
6. Способы регулирования подачи насосов.
7. Допустимая высота всасывания.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

1. Что такое предпроектная стадия?
2. Что включают работы этапа «инженерные изыскания»?
3. Какие виды работ можно отнести к пусконаладочным работам?
4. Чем отличаются конструкционный и поверочный расчёты?
5. Для чего нужны типовые проекты (ранее), проекты массового применения?
6. Особенности организации проектирования крупных и сложных объектов.
7. Какие программы используются для автоматизация проектных работ?
8. Какие программы используются для научно-исследовательских работ?
9. Особенности производства строительно-монтажных работ промышленных зданий и сооружений. Их отличие от жилых зданий.
10. Что включается в план производства работ (ППР)?
11. Особенности стадии сдачи объекта в эксплуатацию и пусконаладочных работ.
12. Какие особенности применения и характеристики имеет сталь?
13. Какие особенности применения и характеристики имеет бетон?
14. Какие особенности применения и характеристики имеет дерево?
15. Какие особенности применения и характеристики имеет керамика?
16. Какие особенности применения и характеристики имеют прокладочные материалы?
17. Какие особенности применения и характеристики имеет резина?
18. Какие особенности применения и характеристики имеет композиты?
19. Основные типы теплообменных аппаратов, их эксплуатационные особенности.
20. Проблема компенсации температурных расширений.
21. Особенности проектирования экономайзеров.

22. Способы соединения деталей: сварка, клёпаные соединения, клей, болтовые и винтовые соединения.
23. Моменты затяжки резьбовых соединений.
24. Демпфирование.
25. Методы и этапы расчёта теплообменного оборудования.
26. Способы расчёта среднего температурного напора.
27. Теплоизоляция. Свойства теплоизоляции. Расчёт толщины теплоизоляции.
28. Теплоизоляция ограждающих конструкций зданий, аппаратов и трубопроводов.
29. Интенсификация теплообмена.
30. Способы защиты конструктивных элементов от перегрева.
31. Вопросы безопасной эксплуатации элементов котлов.
32. Трубопроводы и продуктопроводы. Способы соединения, опоры, компенсаторы.
33. Предотвращение гидравлического удара.
34. Сейсмическая безопасность трубопроводов.
35. Подбор насоса на сеть.
36. Параллельное и последовательное соединение насосов.
37. Способы регулирования подачи насосов.
38. Допустимая высота всасывания.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Техническое задание, это документ, определяющий	<ol style="list-style-type: none"> 1. определяющий структуру проектируемого объекта 2. определяющий перечень нормативных документов, по которым выполняется проект 3. перечень нормативных документов на основные элементы, определяющие согласование внешних сетей и узлов 4. определяющий существенные характеристики объекта
2.	Конструктивный расчёт выполняется для	<ol style="list-style-type: none"> 1. определения компоновки теплообменного аппарата 2. уточнения длины труб 3. оценки возможности применения существующего теплообменного аппарата 4. определения числа ходов в межтрубном пространстве
3.	CAD – это	<ol style="list-style-type: none"> 1. проектирование и конструирование с помощью ЭВМ или черчение с помощью ЭВМ 2. инженерные расчёты с помощью ЭВМ, исключая автоматизирование чертёжных работ 3. автоматизированное программирование устройств ЧПУ станков 4. автономное проектирование

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		технологических процессов, например, при подготовке производства
4.	САР – это	1. проектирование и конструирование с помощью ЭВМ или черчение с помощью ЭВМ 2. поддерживаемое компьютером обеспечение качества, прежде всего программирование измерительных машин 3. инженерные расчёты с помощью ЭВМ, исключая автоматизирование чертёжных работ 4. автономное проектирование технологических процессов, например, при подготовке производства
5.	Автоматизированное программирование устройств ЧПУ станков – это	1. САД 2. САЕ 3. САQ 4. САМ
6.	Комплекс средств автоматизации проектирования (совокупность программно-аппаратных и информационных средств) – это	1. АСУП 2. САПР 3. АСТПП 4. АСУО
7.	Автоматическое проектирование – это	1. проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представление описаний на различных языках осуществляются без участия человека 2. проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представление описаний на различных языках осуществляются без участия ЭВМ 3. проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представление описаний на различных языках осуществляются без участия САПР 4. проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		функционирования или алгоритма процесса, а также представление описаний на различных языках осуществляются без участия вычислительной техники
8.	Результат проектирования – это	<p>1. проектное решение (совокупность проектных решений), удовлетворяющее желаемым требованиям, необходимое для создания объекта проектирования</p> <p>2. проектное решение (совокупность проектных решений), удовлетворяющее заданным требованиям, необходимое для создания объекта проектирования</p> <p>3. проектное решение (совокупность проектных решений), удовлетворяющее желаемым требованиям, необходимое для проектирования объекта</p> <p>4. проектное решение (совокупность проектных решений), удовлетворяющее заданным требованиям, необходимое для чертежа объекта</p>
9.	К объектным подсистемам относят подсистемы, выполняющие	<p>1. одну или несколько проектных процедур или операций, непосредственно зависящих от конкретного объекта проектирования</p> <p>2. одну или несколько проектных процедур или операций, независимых от конкретного объекта проектирования</p> <p>3. одну или несколько проектных процедур или операций, опосредованно зависящих от конкретного объекта проектирования</p> <p>4. одну или несколько проектных процедур или операций, независимых от любого объекта проектирования</p>
10.	Геометрическое моделирование – это	<p>1. процесс обработки информации от словесного описания объекта в соответствии с поставленной задачей до получения внутримашинного представления</p> <p>2. процесс обработки информации от машинного описания объекта в</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		соответствии с поставленной задачей до получения объемного представления 3. процесс обработки информации от словесного описания объекта в соответствии с поставленной задачей до получения технологического представления 4. процесс обработки информации от машинного описания объекта в соответствии с поставленной задачей до получения графического представления
11.	При построении полигональной модели предполагается, что технологические объекты ограничены	1. линиями 2. криволинейными поверхностями 3. треугольниками 4. плоскостями
12.	Программа, позволяющая проводить оценку результатов анализа модели – это	1. препроцессор 2. постпроцессор 3. надпроцессор 4. запроцессор
13.	Часть внешней поверхности тела, которая имеет одно уравнение для своего описания называется	1. участком 2. ребром 3. кривой 4. гранью
14.	Совокупность деталей, из которых состоит изделие называется	1. набором 2. сборкой 3. конструкцией 4. механизмом
15.	Возможность непосредственного редактирования геометрии компонента, изображенного на сборке, называется	1. моделированием сверху-вниз 2. проектированием в контексте сборки 3. моделированием снизу-вверх 4. проектированием во время сборки
16.	Взаимосвязь между двумя геометрическими объектами или двумя разными компонентами сборки называется	1. ограничением компонентов 2. ограничением эскиза 3. ограничением сборки 4. сопряжением
17.	Предпроектное исследование выполняет	1. посредник 2. консультант 3. проектировщик 4. заказчик
18.	Разработка эскизного проекта выполняется	1. проектировщиком 2. заказчиком 3. посредником 4. консультантом
19.	При разработке эскизного проекта	1. редактируются чертежи узлов объекта 2. отрабатываются математические модели поведения объекта

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. выполняется полная детализировка изделия 4. выполняется проработка всех частей проекта
20.	Чертеж при моделировании объекта с использованием САПР	1. играет вспомогательную роль 2. не нужен 3. играет основную роль 4. является аналогом моделирования объекта

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	План производства работ, это документ, включающий	1. очередность постройки, объем строительных работ, сроки начала и окончания по отдельным видам работ 2. очередность постройки, стоимость, сроки начала и окончания по отдельным видам работ 3. сроки начала и окончания по отдельным видам работ, потребность в ресурсах 4. очередность постройки, объем строительных работ, сроки начала и окончания по отдельным видам работ, потребность в ресурсах
2.	Поверочный расчёт выполняется для	1. определения компоновки теплообменного аппарата 2. уточнения длины труб 3. оценки возможности применения существующего теплообменного аппарата 4. определения числа ходов в межтрубном пространстве
3.	САЕ – это	1. проектирование и конструирование с помощью ЭВМ или черчение с помощью ЭВМ 2. инженерные расчёты с помощью ЭВМ, исключая автоматизирование чертёжных работ 3. автоматизированное программирование устройств ЧПУ станков 4. автономное проектирование технологических процессов, например, при подготовке производства
4.	Проектирование и конструирование с помощью ЭВМ или черчение с помощью ЭВМ – это	1. САQ 2. САМ 3. САЕ

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. CAD
5.	Поддерживаемое компьютером обеспечение качества, прежде всего программирование измерительных машин – это	1. CAQ 2. CAE 3. CAM 4. CAD
6.	Система Автоматизированного Проектирования (САПР) – это	1. комплекс средств автоматизации проектирования (совокупность аппаратных и информационных средств) 2. комплекс средств автоматизации проектирования (совокупность программно-аппаратных и информационных средств) 3. комплекс средств автоматизации проектирования (совокупность программных и аппаратных средств) 4. комплекс средств автоматизации проектирования (совокупность программных и информационных средств)
7.	Проектное решение – это	1. промежуточное описание объекта проектирования, необходимое и достаточное для рассмотрения и определения дальнейшего направления или окончания проектирования 2. конечное описание объекта проектирования, необходимое и достаточное для рассмотрения и определения дальнейшего направления или окончания проектирования 3. промежуточное или конечное описание объекта проектирования, необходимое и достаточное для окончания проектирования 4. промежуточное или конечное описание объекта проектирования, необходимое и достаточное для рассмотрения и определения дальнейшего направления или окончания проектирования
8.	Алгоритм проектирования – это	1. совокупность предписаний, необходимых для выполнения проектирования 2. совокупность предписаний, необходимых для выполнения чертежа 3. совокупность предписаний, необходимых для изготовления

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		объекта 4. совокупность предписаний, необходимых для опытного образца
9.	Проектная процедура состоит из	1. элементарных проектных операций, не имеющих твердо установленный порядок их выполнения и направлена на достижение локальной цели в процессе проектирования 2. элементарных проектных операций, имеющих твердо установленный порядок их выполнения и направлена на достижение глобальной цели в процессе проектирования 3. элементарных проектных операций, имеющих твердо установленный порядок их выполнения и направлена на достижение локальной цели в процессе проектирования 4. элементарных проектных операций, не имеющих твердо установленный порядок их выполнения и направлена на достижение глобальной цели в процессе проектирования
10.	В геометрическом моделировании объект можно представить в виде	1. каркасной, фундаментальной, плоской моделей 2. линейной, полигонной, математической моделей 3. геометрической, линейной, объемной моделей 4. каркасной, полигонной, объемной моделей
11.	Конструктивными элементами объемных моделей являются	1. ребро, прямая, точка 2. поверхность, кривая, примитив 3. точка, контурный элемент, поверхность 4. контурный элемент, прямая, примитив
12.	Тело состоящее из граней и ребер, которые вместе полностью замыкают объем называется	1. листовым 2. мягким 3. твердым 4. плоским
13.	Кривые, которые ограничивают грани называются	1. линиями 2. сплайнами 3. лучами 4. ребрами
14.	Часть, входящая в сборку, с заданными расположением и ориентацией называется	1. компонентом 2. деталью 3. комплектующим изделием 4. файлом
15.	Метод моделирования, в котором детали	1. моделированием сверху-вниз

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	создаются и редактируются на уровне сборки (в среде сборки) называется	2. проектированием в контексте сборки 3. моделированием снизу-вверх 4. проектированием во время сборки
16.	В основе проектирования лежит	1. проектное задание 2. конструкторское задание 3. технологическое задание 4. техническое задание
17.	Техническое задание на проектирование выполняет	1. консультант 2. заказчик 3. посредник 4. проектировщик
18.	Разработка технического проекта выполняется	1. заказчиком 2. проектировщиком 3. консультантом 4. посредником
19.	При разработке технического проекта	1. редактируются чертежи узлов объекта 2. отрабатываются математические модели поведения объекта 3. выполняется полная детализация изделия 4. выполняется проработка всех частей проекта
20.	Известное изделие, которое отвечает большинству технических характеристик нового изделия, является	1. прототипом 2. аналогом 3. копией 4. заменой

Вариант 3

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1	Предварительный расчёт выполняется для	1. определения компоновки теплообменного аппарата 2. уточнения длины труб 3. оценки возможности применения существующего теплообменного аппарата 4. определения числа ходов в межтрубном пространстве
2	Гидравлический расчёт выполняется для	1. определения компоновки теплообменного аппарата 2. уточнения длины труб 3. оценки возможности применения существующего теплообменного аппарата 4. определения числа ходов в межтрубном пространстве

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
3	САМ – это	1. автоматизированное программирование устройств ЧПУ станков 2. проектирование и конструирование с помощью ЭВМ или черчение с помощью ЭВМ 3. автономное проектирование технологических процессов, например, при подготовке производства 4. инженерные расчёты с помощью ЭВМ, исключая автоматизирование чертёжных работ
4	Инженерные расчёты с помощью ЭВМ, исключая автоматизирование чертёжных работ	1. CAQ 2. CAD 3. CAM 4. CAE
5	Автономное проектирование технологических процессов, например, при подготовке производства – это	1. CAD 2. CAP 3. CIM 4. CAQ

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
6	Автоматизированное проектирование – это	<p>1. проектирование, при котором отдельные преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представления описаний на различных языках осуществляется человеком</p> <p>2. проектирование, при котором отдельные преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представления описаний на различных языках осуществляется взаимодействием людей</p> <p>3. проектирование, при котором отдельные преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представления описаний на различных языках осуществляется ЭВМ</p> <p>4. проектирование, при котором отдельные преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представления описаний на различных языках осуществляется взаимодействием человека и ЭВМ</p>
7	Типовое проектное решение – это	<p>1. существующее проектное решение, используемое при проектировании</p> <p>2. разрабатываемое проектное решение, используемое при проектировании</p> <p>3. существующее проектное решение, используемое при изготовлении объекта</p> <p>4. разрабатываемое проектное решение, используемое при изготовлении объекта</p>
8	Порядок этапов в общей схеме проектирования	<p>1. синтез, поиск, анализ, выпуск проектной документации</p> <p>2. поиск, синтез, анализ, выпуск проектной документации</p> <p>3. анализ, поиск, синтез, выпуск проектной документации</p> <p>4. анализ, синтез, поиск, выпуск проектной документации</p>

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
9	4. Модель – это	1. система математических зависимостей, алгоритм или программа, имитирующие структуру или функции исследуемого объекта 2. система математических зависимостей, алгоритм или программа, заменяющие структуру или функции исследуемого объекта 3. система математических зависимостей, алгоритм или программа, изменяющие структуру или функции исследуемого объекта 4. система математических зависимостей, алгоритм или программа, запускающие структуру или функции исследуемого объекта
10	Конструктивными элементами каркасной модели являются	1. ребра, точки 2. оси, плоскости 3. грани, поверхности 4. линии, кривые
11	Программа, позволяющая строить геометрическую модель детали конструкции – это	1. препроцессор 2. постпроцессор 3. надпроцессор 4. запроцессор
12	Тело состоящее из граней и ребер, которые вместе не замыкают объема называется	1. листовым 2. мягким 3. твердым 4. плоским
13	Набор функций, который дает возможность задать плоский контур кривых, управляемых размерами называется	1. рисунком 2. наброском 3. эскизом 4. чертежом
14	Файл сборки содержит	1. размеры компонентов 2. ссылки на размеры компонентов 3. файлы компонентов 4. ссылки на файлы компонентов
15	Метод моделирования, в котором детали создаются и редактируются автономно, без учета их использования в сборке, называется	1. моделированием сверху-вниз 2. проектированием в контексте сборки 3. моделированием снизу-вверх 4. проектированием во время сборки
16	Разработку исходных требований к проекту выполняет	1. заказчик 2. проектировщик 3. консультант 4. посредник
17	Техническое предложение разрабатывает	1. заказчик 2. посредник 3. проектировщик 4. консультант

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
18	Разработка рабочего проекта выполняется	1. проектировщиком 2. посредником 3. консультантом 4. заказчиком
19	При разработке рабочего проекта	1. редактируются чертежи узлов объекта 2. отрабатываются математические модели поведения объекта 3. выполняется полная детализация изделия 4. выполняется проработка всех частей проекта
20	Модель, опытный образец устройства или детали, является	1. прототипом 2. аналогом 3. копией 4. заменой

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1 Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств : учебник / В.М. Зимняков, А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.А. Чугунов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 360 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17664. - ISBN 978-5-16-010566-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1016412> (дата обращения: 24.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Олофинская, В. П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования : учеб. пособие / В.П. Олофинская. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 72 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-641-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989486> (дата обращения: 24.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

7.1.2 Дополнительная литература

1. Атомные электрические станции. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учеб. пос. / А.В. Седнин, Н.Б. Карницкий, М.Л. Богданович. - Минск: Выш. шк., 2010. - 150 с.: ил. - ISBN 978-985-06-1851- Электронный ресурс: <http://znanium.com/bookread2.php?book=507025>

2. Топливо-энергетический комплекс Российской Федерации: учебное пособие / Н.М. Кузьмина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 172 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-102913-8 (online), Электронный ресурс: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504886>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1) Методические указания к выполнению курсовой работы по основам инженерного проектирования систем энергообеспечения предприятий/- электронный ресурс (http://ior.spmi.ru/si...kr/kr_1495797031.pdf)

2) Тексты лекций по основам инженерного проектирования систем энергообеспечения предприятий /-электронный ресурс (http://ior.spmi.ru/si...s/I/L_1495797031.pdf), Санкт-Петербургский горный университет. Сост.Спесивцев Б. И., СПб, 2017. - 81 с.

3) Лабораторные работы по основам инженерного проектирования систем энергообеспечения предприятий/-электронный ресурс (http://ior.spmi.ru/si...lp/I/Ip_1495797031.pdf), Санкт-Петербургский горный университет. Сост.Спесивцев Б. И., СПб, 2017.

4) Практические занятия по основам инженерного проектирования систем энергообеспечения предприятий/-электронный ресурс (http://ior.spmi.ru/si...pr/I/pr_149579.p7031df), Санкт-Петербургский горный университет. Сост.Спесивцев Б. И., СПб, 2017.

5) Подготовка к экзамену по основам инженерного проектирования систем энергообеспечения предприятий/-электронный ресурс (http://ior.spmi.ru/si...d/pd_1495797031.pdf), Санкт-Петербургский горный университет. Сост.Спесивцев Б. И., СПб, 2017.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт». <http://rucont.ru/>

2. ООО Научная электронная библиотека. Интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования. (Включает РИНЦ- библиографическая база данных публикаций российских авторов и SCIENCE INDEX- информационно - аналитическая система, позволяющая проводить аналитические и статистические исследования публикационной активности российских ученых и научных организаций). <http://elibrary.ru/>

3. Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>).

4. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>).

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).

6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Лаборатории оснащены химическим оборудованием, реактивами и лабораторными установками, необходимыми для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Аналитическая химия».

Мебель лабораторная:

полка для посуды - 9 шт., стол для весов - 1 шт., стол канцелярский - 2 шт., стол лабораторный - 16 шт., табурет лабораторный - 10 шт., технологическая приставка - 8 шт., шкаф - 2 шт., шкаф вытяжной для нагревательных печей - 1 шт., шкаф вытяжной стандартный - 1 шт., шкаф для посуды и приборов - 4 шт., шкаф для реактивов - 6 шт., шкаф книжный - 1 шт.

Оборудование и приборы:

весы аналитические OhausAnalyticalPlusAP-3105 - 1 шт., весы лабораторные ЕК-600 - 1 шт., автоматический титраторMettlerToledoT70 - 1 шт., анализатор флуоресцентный «Флюорат 02-3М» - 2 шт., реактор настольный. Модель HEL® Autolab® Duo - 1 шт., платформа реакторная. Модель HEL® Automate®ПАМ4 - 1 шт., фотоколориметр UNICO - 1 шт., флотомашинa лабораторная - 2 шт., штатив металлический - 10 шт., печь муфельная СНОЛ 8,2/1100 - 1 шт., шкаф сушильный СНОЛ 67/350 - 1 шт.

Анализатор давления насыщенных паров HERZOG HVP 972, комплект для анализа микрококсового остатка нефтепродуктов ALCOR MCRT 160, комплект для анализа теплоты сгорания жидких и твердых горючих веществ (топлив) ИКА С2000, устройство для анализа температуры вспышки в открытом тигле по Кливленду HERZOG HFP386, устройство для анализа температуры вспышки Пенски-Мартенеса HERZOG HFP 380, анализатор фракционного состава нефти и нефтепродуктов PAC OptiDist, прибор для определения точки плавления и кипения MettlerToledo, комплект оборудования для дистилляции нефтепродуктов HERZOG HDA 620, автоматический вискозиметр HERZOG HVM 472, комплект оборудования для определения температуры застывания и помутнения нефтепродуктов HERZOG MP 852 Combi, комплект оборудования для определения фракционного состава тяжелых и остаточных нефтепродуктов HERZOG HDV 632

Компьютерная техника:

системный блок IntelPentium - 3 шт., монитор ЖК 16" - 3 шт., принтер лазерный SamsungML2160 - 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по общей и аналитической химии.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул - 25 шт., стол - 2 шт., стол компьютерный - 13 шт., шкаф - 2 шт., доска аудиторная маркерная - 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) - 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года)

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером - 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета - 17 шт., мультимедийный проектор - 1 шт., АРМ

преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года)

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., балон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)