




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

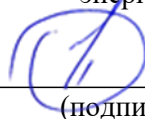
СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы

  
Дорогов Е.Ю.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента  
энергетических систем

  
Штым К.А.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

«22»декабря\_2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Проектирование осветительных систем  
Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Инжиниринг электроэнергетических систем  
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. №144.

Директор департамента  
Составители: ст. преподаватель

К.А. Штым  
Н.Г. Винаковская

Владивосток  
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента энергетических систем и утверждена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «22» декабря 2022 г. № 4

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

## **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цели:**

Формирование у студентов

- системного представления о базовых знаниях в области светотехнической науки и техники;
- умения понимать физические принципы работы светотехнических изделий;
- умения решать практические задачи по нормированию, расчету, проектированию, измерению и эксплуатации светотехнических установок.
- умения осваивать будущими специалистами теоретических и практических знаний процесса проектирования, организацией и особенностями реализации процесса проектирования систем освещения, а также рассмотрение методологических основ автоматизированного проектирования.

### **Задачи:**

- ознакомить с методами расчета, проектирования и анализа систем освещения;
- научить конкретным методам расчета;
- научить применять нормативные и инструктивные документы, регламентирующие повышение эффективности применения света в технологических процессах.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования профессиональные компетенций. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Профессиональные компетенции выпускников

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Технологический	<p>ПК-4. Способен к организации работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического, теплотехнического, электротехнического и электросетевого оборудования, освоению и доводке новой техники в ходе подготовки производства продукции</p>	<p>ПК-4.1 Умеет организовывать выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования; контролировать процесс организации работ выполнении ремонта, монтажа, обслуживания инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования.</p> <p>ПК-4.2 Способен оперативно принимать решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования.</p> <p>ПК-4.3 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструктивные особенности и характеристики инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования;</li> <li>- территориальное расположение помещений и коммуникаций электростанции, электроподстанции, электрических сетей;</li> <li>- схему подъездных путей;</li> <li>- схемы нормального и аварийного освещения;</li> <li>- технологические, электрические и другие схемы электростанции, электроподстанции, электрических сетей.</li> </ul> <p>ПК-4.4 Использует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные документы и правовые акты по которым выполняются работы по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования;</li> <li>- правила вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу.</li> </ul>

Таблица 2 – Индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-4.1 Умеет организовывать выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования; контролировать процесс организации работ выполнении ремонта, монтажа, обслуживания инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования.</p>	<p>Знает принципы организации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования</p>
	<p>Умеет организовывать выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования; контролировать процесс организации работ выполнении ремонта, монтажа, обслуживания технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования</p>
	<p>Владеет навыками контроля выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования</p>
<p>ПК-4.2 Способен оперативно принимать решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования.</p>	<p>Знает методы оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования</p>
	<p>Умеет оперативно принимать решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования</p>
	<p>Владеет навыками оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования</p>
<p>ПК-4.3 Знает:                      - конструктивные особенности и характеристики инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования;                      - территориальное расположение помещений и коммуникаций электростанции, электроподстанции, электрических сетей;                      - схему подъездных путей;                      - схемы нормального и аварийного освещения;                      - технологические, электрические и другие схемы электростанций, электроподстанций,</p>	<p>Знает конструктивные особенности и характеристики технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования; территориальное расположение помещений энергетических систем и комплексов; схему подъездных путей; схемы нормального и аварийного освещения; технологические, электрические и другие схемы энергетических систем и комплексов</p> <p>Умеет применять знания о конструктивных особенностях и характеристиках технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования; территориальном расположении помещений энергетических систем и комплексов; схемах подъездных путей; схемах нормального и аварийного освещения; технологические, электрических и других схемах энергетических систем и комплексов для решения профессиональных задач</p>

электрических сетей.	Владеет навыками применения знаний о конструктивных особенностях и характеристиках технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования; территориальном расположении помещений энергетических систем и комплексов; схемах подъездных путей; схемах нормального и аварийного освещения; технологические, электрических и других схемах энергетических систем и комплексов для решения профессиональных задач
<p>ПК-4.4 Использует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные документы и правовые акты по которым выполняются работы по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования;</li> <li>- правила вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу.</li> </ul>	<p>Знает нормативные документы и правовые акты по которым выполняются работы по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования; правила вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу</p> <p>Умеет применять положения нормативных документов и правовых актов по которым выполняются работы по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования; правил вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу для решения профессиональных задач</p> <p>Владеет нормативными документами и правовыми актами, по которым выполняются работы по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования; правилами вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу</p>

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов). Форма обучения – очная.

Структура дисциплины, виды учебных занятий и работы обучающегося представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Виды учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
ОК	Онлайн-курс

Таблица 4 – Структура дисциплины

№	Наименование дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1	Проектирование осветительных систем	6	18	-	36	-	36	54	экзамен
Итого:		6	18	-	36	-	36	54	экзамен

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 часов)

**Тема 1. Нормирование естественного и искусственного освещения (1/1 часа).**

Понятие и сущность освещения, его роль и значение. Естественное освещение, его характеристика и особенности, единицы измерения, соотношение между светотехническими величинами. Нормы искусственного освещения. Освещение, производительность труда, здоровье.

**Тема 2. Типы и основные параметры электрических источников света (1/ часа).**

Типы и характеристики источников света по принципу преобразования электрической энергии в энергию видимых излучений. Лампы накаливания. Галогенные лампы накаливания. Разрядные лампы: принцип действия и

классификация разрядных ламп. Люминесцентные лампы; ртутные лампы высокого давления; металлогалогеновые лампы; натриевые лампы; ксеноновые лампы.

**Тема 3. Подбор типа ламп для промышленных светильников с использованием метода активного обучения «лекция-беседа» (2/2 часа).**

Характеристики и частные классификации световых приборов. Основные понятия, светотехнические характеристики, система обозначений и маркировка. Классификация по типу защищенности. Функции и параметры пускорегулирующих аппаратов. Электромагнитные ПРА (ЭмПРА), электронные ПРА (ЭПРА). Основные элементы и технические данные.

**Тема 4. Осветительные установки цехового и наружного освещения с использованием метода активного обучения «лекция-беседа» (2/ часа).**

Выбор критериев нормирования освещенности. Цели и задачи нормирования. Техничко-экономическое обоснование выбора светильников. Технические характеристики светильников, конструктивно-эксплуатационные параметры. Выбор системы освещения, типа источника света, расположение светильников, выполнение светотехнического расчета, определение мощности осветительной установки. Светящие линии.

**Тема 5. Общие правила и тенденции расположение светильников. Типовые схемы размещения светильников. (2/ часа).**

Варианты расположения источников света. Расчет необходимого количества точечных светильников и расположение их на потолке. Техничко-экономическая эффективность обоснования выбора типа светильников. Субъективные оценки уровней освещенности при зрительной работе.

**Тема 6. Проектирование электрического освещения (2 часа).**



Расчет освещения по методу коэффициента использования светового потока, алгоритм использования способа и его особенности. Методы расчета и область их применения. Упрощенные варианты метода коэффициента использования.

#### **Тема 7. Расчет освещения по точечному методу (1/ часа).**

Связь силы света и освещенности. Определение освещенности в горизонтальной плоскости при помощи графиков пространственных изолукс. Расчет освещенности от круглосимметричных точечных излучателей точечным методом. Расчет освещенности точечным способом от осветительных приборов с симметричным светораспределением.

#### **Тема 8. Основные показатели осветительных установок (1 /часа).**

Расчет слепящего действия в осветительных установках лампами различной мощности. Оценка соответствия осветительных устройств требованиям норм по ограничению ослепленности. Средняя яркость дорожных покрытий. Условия, при которых соблюдается нормированное значение коэффициента пульсации. Расчет цилиндрической освещенности. Формула М.М. Епаннешникова.

#### **Тема 9. Проектирование наружного освещения и его расчет (1/ часа).**

Нормативные требования к осветительным установкам для наружного проектированию. Выбор источников света и осветительных приборов. Методика расчета прожекторного освещения: по способу компоновки изолукс; по выбор высоты установки прожекторов; по удельной мощности; по выбор угла наклона прожекторов; по расчету освещенности от группы прожекторов. Системы размещения светильников. Типовые кривые силы света, обеспечивающие равномерное распределение освещенности дорожного покрытия.

**Тема 10. Проектирование, эксплуатация электроснабжения приборов освещения с использованием метода активного обучения «лекция-беседа» (2/ 2часа).**

Стабилизация напряжения в осветительных сетях. Каскадная схема управления наружным освещением. Классификация электроустановок по требуемой надежности электроснабжения. Разработка источников питания для уличного и производственного освещения. Схемы питания осветительных установок. Групповые, питающие, распределительные сети. Защита от поражения электрическим током в осветительных установках.

#### **Тема 11. Расчет кабельных линий сетей освещения (1/1 часа).**

Допустимые потери напряжения в сетях освещения. Выбор сечения проводов и жил кабелей по нагреву расчетным током, по условиям срабатывания защитного аппарата при коротком замыкании. Управление электронным освещением. Выбор сечения фазного и нулевого защитных проводников. Экономия электроэнергии при проектировании осветительных установок.

### **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

#### **Практические занятия (36 часов)**

##### **Занятие 1. Нормирование производственного освещения (4 часа).**

1. Подобрать основные показатели искусственного и естественного освещения. Охарактеризовать количественные и качественные показатели освещенности.

2. Проанализировать обязательные нормативные, руководящие, и справочные документы и использовать их для выбора нормируемых показателей количества света.

##### **Занятие 2. Определение светового потока источников света. (4 часа).**

1. Ознакомиться с объектом проектирования

2. Знать параметры источников света.

3. Уметь выбирать источники света, систему освещения, высоту подвеса светильника, соответствующую норму освещенности и регламентируемый по конструкционному исполнению осветительный прибор.

**Занятие 3. Сравнение осветительных установок для высоких и невысоких требованиях к цветопередаче. с использованием метода активного обучения «групповая консультация» (6 часов).**

1. Ознакомиться с основными требованиями к проектной рабочей документации, общими данными по рабочим чертежам.

2. Выявить основные техническими характеристиками СП, область применения и тенденции развития.

3. Системой обозначений и маркировки.

4. Познакомиться с системой обозначений и маркировки источников света, , рассмотреть схемы наивыгоднейшего расположения светильников.

**Занятие 4. Расчет и проектирование внутреннего освещения (6 часов)**

1. Познакомиться с основными стадиями при выполнении проектирования технико-экономическое обоснование; технический проект ; рабочие чертежи; техно-рабочий проект .

2. Уметь применять метод коэффициента использования, выбирать основные параметры световых приборов.

**Занятие 5. Продолжение темы. Расчет светового потока по методу коэффициента использования и его упрощенные варианты с использованием метода активного обучения «групповая консультация» (4 часа).**

1. Владеть расчетом освещения осветительных установок основным методом расчета двумя вариантами.

2. Уметь эффективно пользоваться и применять нормативными, руководящими и справочными материалами при расчете осветительного проекта.

**Занятие 6. Проверка равномерности освещенности на рабочей поверхности точечным методом. с использованием метода активного обучения «групповая консультация» (4 часа).**

1. Уметь определять коэффициент равномерности освещенности в цеховых помещениях и применять для светотехнических расчетов
2. Уметь использовать справочные материалы при принятии решений по осветительным установкам.

**Занятие 7. Проектирование наружного освещения и его расчет. (4 часа).**

1. Зная данные проекта, освещение улиц, уметь с помощью точечного методы вычислить необходимое количество светильников.
2. Уметь применить знания для расчета наружного освещения; уличного (освещения дорог и проездов), охранного по периметру объекта, прожекторного.
3. Уметь использовать ГОСТы, нормы и правила, справочные материалы для проектирования наружного освещения.

**Занятие 8. Электрическая часть осветительных установок. Расчет сетей электрического освещения. Электроснабжение осветительных установок. (4 часа).**

1. Знать типовые схемы питания, уметь применять их для проектирования внутренних заводских помещений.
2. Знать методы расчета электрической осветительной сети для уличных осветительных приборов, для сети охранного и прожекторного освещения.
3. Уметь делать выбор напряжения для осветительных установок..

**Самостоятельная работа (36 часа)**

## **Проектирование осветительных систем (18 часа)**

1. Подготовка к блиц-опросу на лекции.
2. Подготовка к тестированию.
3. Выполнение курсовой работы:
  - 3.1. Наметить высоту установки светильников. Выбрать источник света. Определить качественные характеристики осветительных установок
  - 3.2. Выбрать коэффициенты отражения. Используя нормативные документы для проектирования осветительных сетей, выбрать норму освещенности согласно разрядам зрительных работ.
  - 3.3. Выбрать системы освещения. Выбрать типы светильников, согласно особенностям их функционирования. Определить показатель их мощности.
  - 3.4. Рассчитать качественные показатели осветительных установок. Рассчитать световой поток ламп в каждом светильнике, необходимый для создания минимальной освещенности.
  - 3.5. Выбрать светильники для аварийного и эвакуационного освещения. Выбрать независимые источники для питания рабочего и аварийного освещения.
  - 3.6. Рассчитать нагрузки питающей осветительной сети
  - 3.7. Выбрать схему питания освещения объектов. Произвести технико-экономические расчеты.
  - 3.8. Выбрать трассировку групповых линий, шинопроводов. тип щитков освещения, марки проводов и кабелей и их способов прокладки. Выбрать сечение проводников осветительной сети по соответствующим условиям.
  - 3.9. Выбор проводников осветительной сети Проверить кабель, по основным условиям: механическую прочность; допустимый нагрев проводника; срабатывание защитных средств при

коротком замыкании; нормируемого качества электроэнергии на зажимах источника света.

- 3.10. Определить потери напряжения на  $i$ -м участке осветительной сети. Составить и рассчитать розеточную схему.
- 3.11. Рассчитать разветвленные осветительные сети с использованием приведенных моментов.
- 3.12. Спроектировать осветительные установки наружного освещения. Составить схему размещения светильников, выбрать трансформатор расчетной мощности. Составить схему управления наружным освещением.
- 3.13. Оформление пояснительной записки и схемы освещения производственных помещений. Подготовка к защите.

#### **Подготовка к экзамену (18 часов)**

1. Повторение пройденного в рамках дисциплины материала.
2. Подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с вопросами к экзамену.

### **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Проектирование осветительных систем» включает в себя:

- характеристику заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Материалы для самостоятельной работы студентов подготовлены в виде индивидуальных заданий по каждому разделу РПУД (образцы вариантов РГР «Проектирование осветительных систем» и ИДЗ «Проектирование осветительных систем» представлены в разделе «Фонд оценочных средств»). Полный комплект РГР «Освещение промышленных предприятий» и ИДЗ «Расчет освещения по точечному методу» хранятся на кафедре Электроэнергетики и электротехники.

Для расчётов и оформления КР и ИДЗ используются программы: World, Excel, Vizio.

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению**

#### **Варианты ИДЗ «Проектирование осветительных систем»**

В вариантах ИДЗ по освещению производственных помещений задается план помещений, требуемая минимальная освещенность и контрольные точки, на которых должна быть обеспечена заданная освещенность. Параметры осветительных установок, размещение светильников и помещений определяются из нормативных документов.

#### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результаты самостоятельной работы студент выполняет в виде письменного отчета, содержащего пояснительную записку и план цеха с заданными характеристиками.

Изложение в пояснительной записке должно быть сжатым, ясным и сопровождаться формулами, цифровыми данными, схемами. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц.

Материал в представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- задание на КР или ИДЗ;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы пояснительной записки должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Пояснительная записка выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4. Таблицы и схемы могут быть выполнены на листах иного формата, но должны быть аккуратно сложены по формату А4. Объем отчета составляет не более 8- 10 страниц.

Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

КР является одной из составляющих итоговой аттестации по дисциплине «Освещение».



## **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

✓ 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты расчётно-графического задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 8-7 - баллов – работа выполнена полностью; допущено не более 1 ошибки при выборе и проверке оборудования или одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 7-6 балл – работа выполнена полностью. Допущено не более 2 ошибок в расчётах РГР или оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

✓ 6-5 баллов - Работа выполнена. Допущено три или более трех ошибок.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Таблица 5 – Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1 Нормирование естественного и искусственного освещения	ПК-4	Знает понятия нормирования освещения особенности конструкций распределительных устройств разных типов, назначение, принцип действия, способы преобразования энергии, основные электрические и механические параметры электроэнергетического и электротехнического оборудования; принципы работы электроэнергетических установок.	УО блиц-опрос на лекции	Экзамен. Вопросы 1-41
2	Тема 2 Типы и основные параметры электрических источников света	ПК-4	Знает специфичность конструкций распределительных устройств разных типов; классификацию современных источников света назначение, принцип действия, способы преобразования энергии, работы электроэнергетических установок.	УО блиц-опрос на лекции	Экзамен. Вопросы 1-41
3	Тема 3 Подбор типа ламп для промышленных светильников	ПК-4	Знает понятие выбора современных ламп для осветительных установок актуальные особенности конструкций распределительных устройств; принципы работы электроэнергетических установок, их характеристики.	УО блиц-опрос на лекции	Экзамен. Вопросы 1-41
4	Тема 4 Осветительные	ПК-4	Знает понятие световые приборы, их	УО блиц-	Экзамен. Вопросы

	установки цехового и наружного освещения		конструктивное исполнение . принципы работы современных электроэнергетических установок, их характеристики; обозначения .	опрос на лекции	1-41
5	Тема 5 Общие правила и тенденции расположения светильников. Типовые схемы размещения светильников.	ПК-4	Знает особенности расположения современных светильников, способы преобразования энергии, принципы работы электроэнергетических установок, их основные характеристики.	УО блиц-опрос на лекции	Экзамен. Вопросы 1-41
6	Тема 6 Проектирование электрического освещения	ПК-4	Знает светотехнические расчеты осветительных установок, актуальные особенности конструкций распределительных устройств разных типов; назначение, принцип действия, способы преобразования энергии,	УО блиц-опрос на лекции	Экзамен. Вопросы 1-41
7	Тема 7 Расчет освещения по точечному методу	ПК-4	Знает понятие точечного метода расчета, порядок его выполнения и его применение, принципы работы современных электроэнергетических установок, их электрические характеристики; обозначения электрооборудования на схемах электроэнергетических объектов.	УО блиц-опрос на лекции	Экзамен. Вопросы 1-41
8	Тема 8 Основные показатели осветительных установок	ПК-4	Знает понятие расчета качественных характеристик освещения, насыщенности помещений светом, особенности конструкций распределительных устройств разных типов; принципы работы электроэнергетических установок, их характеристики;	ПР-1- тестирование	Экзамен. Вопросы 1-41

			обозначения электрооборудования на схемах электроэнергетических объектов.		
9	Тема 9 Проектирование наружного освещения и его расчет	ПК-4	Знает особенности расчета наружного освещения, используя типовые решения конструкций принципы работы электроэнергетических установок, их характеристики; обозначения электрооборудования на схемах электроэнергетических объектов;	УО блиц-опрос на лекции	Экзамен. Вопросы 1-41
10	Тема 10 Проектирование, эксплуатация электроснабжения приборов освещения	ПК-4	Знает особенности электроснабжения осветительных установок, определяемой схемой электроснабжения освещаемого объекта; принципы работы современных электроэнергетических установок, их характеристики; обозначения электрооборудования на схемах электроэнергетических объектов;	УО блиц-опрос на лекции	Экзамен. Вопросы 1-41
11	Тема 11 Расчет кабельных линий сетей освещения	ПК-4	Знает особенности электроснабжения осветительных установок, определяемой схемой электроснабжения освещаемого объекта; принципы работы современных электроэнергетических установок, их характеристики; обозначения электрооборудования на схемах электроэнергетических объектов;	УО блиц-опрос на лекции	Экзамен. Вопросы 1-41
12	Лабораторная	ПК-4	Умеет компоновать и рассчитывать главные	ПР-6	Экзамен. Вопросы 1-

	<p>работа 1</p> <p>Исследование эффективности и качества искусственного освещения</p>		<p>электрические схемы и электростанций и подстанций;</p> <p>выбирать электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах;</p> <p>Владеет навыками расчета и технико-экономического обоснования выбираемых вариантов электрического освещения;</p>	Лабораторная работа	41
13	<p>Лабораторная работа 2</p> <p>Экономическая эффективность от внедрения мероприятий по замене на современные светодиодные лампы натриевых, металлогалогеновых, ртутных высокого и низкого давления источников света.</p>	ПК-4	<p>Умеет собирать и оценивать электрические схемы электростанций и подстанций;</p> <p>выбирать современное электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах;</p> <p>Владеет навыками планирования и представления выбираемых вариантов электрического освещения;</p>	ПР-6 Лабораторная работа	Экзамен. Вопросы 1-41
14	<p>Лабораторная работа 3</p> <p>Исследование параметров установки натриевой лампы т. ДНаТ с пускорегулируемым устройством ПРА без емкостной компенсации</p>	ПК-4	<p>Умеет компоновать и рассчитывать главные электрические схемы электростанций и подстанций;</p> <p>выбирать электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах;</p> <p>Владеет навыками расчета и технико-экономического обоснования выбираемых вариантов электрического освещения;</p>	ПР-6 Лабораторная работа	Экзамен. Вопросы 1-41
15	<p>Лабораторная работа 4</p> <p>Изучение бесстартерных схем зажигания люминесцентных ламп с применением простейшей и</p>	ПК-4	<p>Умеет устанавливать, модернизировать и рассчитывать главные электрические схемы электростанций и подстанций;</p> <p>выбирать современное электротехническое оборудование на</p>	ПР-6 Лабораторная работа	Экзамен. Вопросы 1-41

	резонансной бесстартерной схемы включения ламп низкого давления т. ЛЛ		электроэнергетических объектах; Владеет знаниями светотехнического расчета и технико-экономического обоснования выбираемых вариантов электрического освещения;		
16	Лабораторная работа 5 Замеры и анализ естественного и искусственного освещения в учебных лабораториях кампуса	ПК-4	Умеет компоновать и рассчитывать главные электрические схемы электростанций и подстанций; выбирать электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах; Владеет навыками расчета и технико-экономического обоснования выбираемых вариантов электрического освещения;	ПР-6 Лабораторная работа	Экзамен. Вопросы 1-41
17	Практическое занятия 1 Нормирование производственного освещения	ПК-4	Умеет компоновать и рассчитывать главные электрические схемы электростанций и подстанций; выбирать электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах; Владеет навыками расчета и технико-экономического обоснования выбираемых вариантов электрического освещения;	ПР-6 Практические занятия	Экзамен. Вопросы 1-41
18	Практическое занятия 2 Определение светового потока источников света искусственного освещения	ПК-4	Умеет компоновать и рассчитывать главные электрические схемы электростанций и подстанций; выбирать электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах; Владеет навыками расчета и технико-экономического обоснования выбираемых вариантов электрического	ПР-6 Практические занятия	Экзамен. Вопросы 1-41

			освещения;		
19	Практическое занятия 3 Сравнение осветительных установок для высоких и невысоких требованиях к цветопередаче	ПК-4	Умеет компоновать и рассчитывать главные электрические схемы электростанций и подстанций; выбирать электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах; Владеет навыками расчета и технико-экономического обоснования выбираемых вариантов электрического освещения;	ПР-6 Практические занятия	Экзамен. Вопросы 1-41
20	Практическое занятия 4 Расчет и проектирование внутреннего освещения	ПК-4	Умеет компоновать и рассчитывать главные электрические схемы электростанций и подстанций; выбирать электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах; Владеет навыками расчета и технико-экономического обоснования выбираемых вариантов электрического освещения;	ПР-6 Практические занятия	Экзамен. Вопросы 1-41
21	Практическое занятия 5 Продолжение темы. Расчет светового потока по методу коэффициента использования и его упрощенные варианты	ПК-4	Умеет компоновать и рассчитывать главные электрические схемы электростанций и подстанций; выбирать электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах; Владеет навыками расчета и технико-экономического обоснования выбираемых вариантов электрического освещения;	ПР-6 Практические занятия	Экзамен. Вопросы 1-41
22	Практическое занятия 6 Проверка равномерности освещенности на рабочих	ПК-4	Умеет устанавливать, модернизировать и рассчитывать главные электрические схемы электростанций и подстанций;	ПР-11 защита индивидуальной домашн	Экзамен. Вопросы 1-41

	поверхности точечным методом		выбирать современное электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах;	ей задачи ПР-6 Практические занятия	
			Владеет знаниями светотехнического расчета и технико-экономического обоснования выбираемых вариантов электрического освещения;		
23	Практическое занятие 7 Проектирование наружного освещения и его расчет.	ПК-4	Умеет собирать и оценивать электрические схемы электростанций и подстанций; выбирать современное электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах;	ПР-6 Практические занятия	Экзамен. Вопросы 1-41
			Владеет навыками планирования и представления выбираемых вариантов электрического освещения;		
24	Практическое занятия 8 Электрическая часть осветительных установок. Расчет сетей электрического освещения. Электроснабжение осветительных установок	ПК-4	Умеет компоновать и рассчитывать главные электрические схемы электростанций и подстанций; выбирать электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах;	ПР-12 Защита индивидуального расчетно-графического задания ПР-6 Практические занятия	Экзамен. Вопросы 1-41
			Владеет навыками расчета и технико-экономического обоснования выбираемых вариантов электрического освещения;		

## VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература



## Дополнительная литература

1. Безопасность жизнедеятельности. Расчёт искусственного освещения. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий для студентов дневного и заочного обучения всех направлений и специальностей ТПУ / Сост. О.Б. Назаренко.- Томск: Изд. ТПУ, 2008.- 20 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/149/75149>
2. Можяева С.В., Пинегин А.Л. Установки электрического освещения: Методические указания к выполнению лабораторных работ.- СПб: Из-во СЗТУ, 2006.- 21 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/992/24992>
3. Правила устройства электроустановок: все действующие разделы ПУЭ-7, Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2008. - 511 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665301&theme=FEFU>
4. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоматиздат, 1995. – 528с.: ил. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:373607&theme=FEFU>
5. Электротехнический справочник. Использование электрической энергии. Том 4. / Под общей ред. профессоров МЭИ В.Г. Герасимова и др. (гл. ред. А.И. Попов). – 8 изд., Ипр. и доп. – М.: Издательство МЭИ, 2002. – 695 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:399685&theme=FEFU>
6. Кнорринг Г. М. Справочная книга для проектирования электрического освещения. – Л.: Энергия, 1976. – 384 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667303&theme=FEFU>
7. Электротехнический справочник: В 4-х т.: Т.3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Под общей ред. профессоров МЭИ В.Г. Герасимова и др. (гл. ред. А.И. Попов). – М.: Издательский дом МЭИ, 2002.- 963 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:399686&theme=FEFU>
8. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей. Централизованное и автономное электроснабжение объектов, цехов, промышленных предприятий и

промышленных комплексов. / Под ред. А.Н. Назарычева, Д.А. Андреева, А.И. Андреева, А.И. Таджибаева. – М.: ИНФА Инжиниринг, 2006. – 928 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=520697>

9. Хомутов О.И., Порошенко А.Г., Грибанов А.А. Проектирование осветительных установок производственных помещений: Задания и методические указания к выполнению контрольной работы по курсу «Электрическое освещение» студентами специальности 10.04 – «Электроснабжение» (по отраслям) всех форм обучения.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2004.- 40 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/708/45708>

10. Бондаренко Л.С., Калабановский И.А. Электрическое освещение: Сборник вопросов к зачёту для студентов специальности 100200 «Электроснабжение».- Ульяновск: УлГТУ, 2004.- 37 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/430/26430>

11. Свиридов Ю.П., Пестов С.М. Электроснабжение промышленных предприятий: Методические указания к курсовому проектированию.- Ульяновск: УлГТУ, 2005.- 42 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/239/45239>

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

### **«Интернет»**

1. Журнал «Энерго-Info» : [сайт]. – Москва, 2008. – URL: <https://www.energo-info.ru> – Текст: электронный.
2. Журнал «Академия Энергетики» : [сайт]. – Санкт-Петербург, 2013. – URL: [www.energoacademy.ru](http://www.energoacademy.ru). – Текст. Изображение : электронные.
3. Научная электронная библиотека : [сайт]. – Москва, 2005. – URL: <https://www.elibrary.ru>. – Текст. Изображение : электронные.
4. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ : [сайт]. – Москва, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Текст: электронный.

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д.); программное обеспечение для выполнения математических расчётов Mathcad; программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса используются следующие информационно справочные системы: ЭБС ДВФУ, профессиональная поисковая система JSTOR, электронная библиотека диссертаций РГБ, Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", электронно-библиотечная система IPRbooks, информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".

### **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина изучается в следующих организационных формах: лекции, лабораторное занятие, практическое занятие; самостоятельное изучение теоретического материала; самостоятельное выполнение индивидуального задания; индивидуальные консультации.

#### **Работа на лекции**

Слушание и запись лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое

«конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

После прослушивания лекций рекомендуется самостоятельно ответить на вопросы и сверить свои ответы с лекционным материалом.

После прослушивания лекций рекомендуется самостоятельно ответить на вопросы и сверить свои ответы с лекционным материалом.

### **Вопросы для самоконтроля по теме 1**

1. Объяснить понятие излучения (радиации).
2. Что понимают под мерой телесного угла  $\omega$ .
3. Что такое сила излучения или энергетическая сила света?.
4. В каких пределах устанавливается коэффициент пульсации.
5. На какие классы делятся все источники света по качеству цветопередачи.
6. Цветовая температура и её применение к источникам света.
7. Представить кривую спектральной чувствительности глаза.

## **Вопросы для самоконтроля по теме 2**

1. Оценить влияние световой среды и работоспособность человека.
2. В чём отличие натриевых ламп низкого и высокого давления?
3. Почему с увеличением давления расширяется спектр излучения натриевых ламп?
4. Перечислить преимущества и недостатки LED-лампочки
5. В чём отличие коэффициента мощности лампы от  $\cos\phi$ ?
6. Можно ли к одному ПРА подключать несколько ламп ДНаТ (последовательно, параллельно)?
7. Объяснить достоинства ламп нового поколения Т5 и Т8.
8. Маркировка и классификация ламп низкого давления т.ЛЛ по характеру разряда.
9. Почему процесс разгорания лампы ДНаТ длится несколько минут?
10. Дайте характеристику металлогалогенным лампам.

## **Вопросы для самоконтроля по теме 3**

1. В чем эффективность и недостатки балластного устройства?
2. Почему в сетях переменного тока более целесообразно использовать реактивные пускорегулирующие аппараты (ПРА)?
3. В чём сущность электронного ПРА?
4. Каковы устройство и назначение электромагнитного ПРА?
5. Почему полуобмотки дросселя включаются в нулевой и фазный провода питающей сети?
6. Почему при наличии компенсирующей емкости ухудшается гармонический состав тока?
7. Почему нельзя быстро повторно зажечь лампу высокого давления?

#### **Вопросы для самоконтроля по теме 4**

1. Назовите основные методы расчета освещения.
2. Какое отношение определяет экономичность осветительной установки, качество освещения и доступность светильников при обслуживании?
3. Поясните термин «защитный угол» светильника.
4. Приведите конструкцию галогенной лампы накаливания.
5. Поясните термин «люминесценция».
6. Назовите достоинства, недостатки и область применения люминесцентных ламп.
7. Из каких элементов состоит светильник?
8. Приведите пример размещения светильников на плане и разрезе помещения и дайте пояснения основным размерам.

#### **Вопросы для самоконтроля по теме 5**

1. Как классифицируются светильники по отношению светового потока, излучаемого в нижнюю полусферу, к полному потоку светильника?
2. Как различаются светильники по характеру светораспределения?
3. Как определяется КПД светильника?
4. Как классифицируются светильники по отношению светового потока, излучаемого в нижнюю полусферу, к полному потоку светильника?
5. Приведите области применения светильников с различным характером светораспределения.
6. Обозначьте область применения светильников прямого, рассеянного и отраженного света.
7. Как обозначается класс защиты светильника от пыли и воды?
8. Приведите пример размещения светильников на плане и разрезе помещения и дайте пояснения основным размерам.

### **Вопросы для самоконтроля по теме 6**

1. Назовите основные светотехнические характеристики светильников.
2. Классификация оптических систем наиболее распространенных световых приборов.
3. Объясните величину коэффициент формы.
4. Какой свет учитываем метод коэффициента использования?
5. Сколько существует классов защиты световых приборов от поражения электрическим током?
6. Объясните понятие автоматическое защитное отключение.
7. Как характеризуется пожарная безопасность световых приборов.
8. Что понимают под надежностью работы осветительных устройств.
9. Назовите монтажно-эксплуатационные характеристики светильников.

### **Вопросы для самоконтроля по теме 7**

1. Какие источники света применяются для наружного освещения?
2. Какие используются схемы управления и сигнализации в установках наружного освещения?
3. Объясните каскадную схему управления наружным освещением.
4. Приведите принципиальные электрические схемы оптических приборов с газоразрядными лампами высокого давления.
5. Как определить суммарную освещенность в контрольной точке?
6. Объяснить снижение светового потока светильника в зависимости от времени эксплуатации.
7. Какие типовые кривые силы света, обеспечивают равномерное распределение дорожного покрытия?
8. На какую величину изменяются коэффициенты отражения в процессе эксплуатации светильников наружного освещения?

### **Вопросы для самоконтроля по теме 8**

1. Какие разрабатываются мероприятия по экономии электроэнергии в осветительных установках?
2. Какой алгоритм расчета экономии электроэнергии в действующих осветительных установках.
3. Перечислить основные показатели освещенности световых приборов.
4. Перечислить перечень подготовительных работ для выполнения светотехнических расчетов.
5. Объясните понятия критического и порогового контраста.
6. Приведите количественные показатели освещения.
7. Каким показателем регламентируется слепящее действие осветительных установок?
8. Объясните зависимость показателя ослепленности от светораспределения светильников.

### **Вопросы для самоконтроля по теме 9**

1. Какие кривые силы света используются для расчета наружного освещения?
2. Как целесообразно размещать светильники с трубчатыми люминесцентными лампами?
3. Обозначьте область применения метода коэффициента использования.
4. Приведите алгоритм расчета освещенности методом коэффициента использования применительно к трубчатым источникам света.
5. Приведите алгоритм расчета освещенности точечным методом применительно к трубчатым источникам света
6. Назовите основные методы расчета освещения.



7. Как определить освещенность по удельной мощности?
8. Приведите алгоритм расчета освещенности точечным методом применительно к точечным источникам света

### **Вопросы для самоконтроля по теме 10**

1. Назовите наиболее распространенные способы открытой электропроводки.
2. Какие аппараты защищают осветительные сети от токов КЗ
3. Какое количество ламп может быть подключено к одной групповой линии?
4. Поясните термины «питающая линия» и «групповая линия»
5. Какие напряжения используются для питания сетей освещения?
6. Приведите типовую схему питания освещения объекта.
7. Почему коэффициент мощности разрядных ламп меньше единицы?
8. Назовите наиболее распространенные способы открытой электропроводки.
9. Какие проводниковые материалы применяются в осветительных сетях?
10. Из каких элементов конструктивно выполняются сети освещения?
11. Как определяется расчетная мощность участка осветительной сети?
12. Каковы значения коэффициента спроса для питающей и групповой сети?

### **Вопросы для самоконтроля по теме 11**

1. Каким условиям должны удовлетворять сечения проводников сети освещения?
2. Каковы наименьшие допустимые сечения проводников по механической прочности?
3. Какую кратность должны иметь защитные аппараты по отношению к длительно допустимому току проводника?

4. Приведите формулу для расчета потерь напряжения на участке осветительной сети.

5. Каковы нормально допустимые и предельно допустимые значения отклонения напряжения на зажимах источника света?

6. Какова последовательность выбора сечения в сети электрического освещения?

### Лабораторные работы

В результате выполнения лабораторных работ, студент должен изучить основные возможности современных программных средств информационных технологий, позволяющих создавать и редактировать текстовые документы, презентации, электронные таблицы, странички интернет. Производить поиск информации в среде интернет, выполнять некоторые вычисления с помощью электронных таблиц, создавать простые базы данных и простые запросы по выборке информации из них.

Результатом лабораторной работы является созданный документ, который демонстрируется преподавателю в конце работы. Студент должен уметь отвечать на вопросы преподавателя, поясняя процесс создания документа и выполнения работ.

### Практические занятия

В ходе выполнения практических занятий, студентам рекомендуется ознакомиться заранее с темой и целью практических занятий, со списком литературы, изучить ряд первоисточников, уяснить основные понятия, принципы и категории предмета. должен выполнить конспектирование источников, произвести работу с конспектом лекций, подготовить ответы к контрольным вопросам, просмотреть рекомендуемую литературу, поработать с текстом. Большую помощь в этом может оказать конспектирование. Перед конспектированием следует внимательно изучить список вопросов, выносимых на обсуждение в ходе практического занятия. Конспектируются

фундаментальные, основополагающие источники, Рекомендуется прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач по алгоритму.

В ходе выполнения практических занятий, студент демонстрирует подготовленность к занятиям, решению алгоритма задания, высказывает свои суждения, задает вопросы и соответственно лучше понимает и запоминает материал.

### Самостоятельная работа студента

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение теоретического материала, его дополнение рекомендованной литературой, выполнение индивидуальных заданий, а также активная работа на лабораторных и практических занятиях.

Целью выполнения индивидуальных заданий является закрепление практических навыков, полученных в процессе выполнения лабораторной работы. Индивидуальное задание включает в себя описание той работы, которую необходимо проделать студенту. Примеры индивидуальных заданий приведены в приложении 2.

Контроль за выполнением самостоятельной работы студента производится в виде контроля каждого этапа работы (см. приложение 1). Студент должен планировать график самостоятельной работы по дисциплине и придерживаться его.

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Проектирование осветительных систем» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2010 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

## **X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонд оценочных средств включает в себя:

- шкалу оценивания уровня сформированности компетенций с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины согласно заявленным компетенциям (таблица 6);
- методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины;
- перечень типовых экзаменационных вопросов;
- критерии выставления оценки студенту на экзамене (таблица 7);
- типовые задания для выполнения курсовой работы;
- критерии оценки курсовой работы;
- варианты типовых заданий для выполнения индивидуального домашнего задания;
- критерии индивидуального домашнего задания;
- тесты для текущего контроля;
- критерии оценки промежуточного тестирования;

Таблица 6 – Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>ПК-4. Способен к организации работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического, теплотехнического, электротехнического и электросетевого оборудования, освоению и доводке новой техники в ходе подготовки производства продукции</p>	<p><b>знает</b> (пороговый уровень)</p>	<p>Особенности конструкций распределительных устройств разных типов; назначение, принцип действия, способы преобразования энергии, основные электрические и механические параметры электроэнергетического и электротехнического оборудования; принципы работы электроэнергетических установок, их характеристики; обозначения электрооборудования на схемах электроэнергетических объектов;</p>	<p>Знание основных определений и свойств распределительных устройств. Знание существующего современного электротехнического оборудования, принцип работы электроэнергетических и осветительных установок, знать обозначения электрооборудования электроэнергетических объектов на схемах</p>	<p>Способность дать определения понятия распределительных устройств разных типов., преимущества, недостатки. Способность перечислить способы преобразования энергии. Способность проанализировать основные характеристики и принцип работы электроэнергетических установок и электроэнергетического и электротехнического оборудования;  Знание основных социально-экономических процессов и явлений; методов анализа социально-экономических показателей</p>

	<p><b>умеет</b> (продвинутый)</p>	<p>Компоновать и рассчитывать главные электрические схемы электростанций и подстанций; выбирать электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах;</p>	<p>Умение анализировать отечественные и зарубежные электрические схемы электростанций и подстанций; Умение выявлять тенденции развития электротехническое оборудование. Умение выбирать электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах.</p>	<p>Способность выполнять анализ и дать в качестве результата сравнительную характеристику возможностей и особенностей современных электростанций и подстанций. Способность выбрать подходящее электротехническое оборудование на электроэнергетических объектах</p>
	<p><b>владеет</b> (высокий)</p>	<p>Навыками расчета и технико-экономического обоснования выбираемых вариантов электрического освещения;</p>	<p>Владение методами расчета и анализа данных технико-экономического обоснования отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, техниками выявления тенденций изменения социально-экономических показателей</p>	<p>способность эффективно использовать методы анализа данных отечественной и зарубежной статистики о выбираемых вариантах электрического освещения; способность выполнить практическое задание, продемонстрировать результаты расчета с технико-экономическим обоснованием</p>

	<p><b>знает</b> (пороговый уровень)</p>	<p>Современные технические средства для составления и оформления типовой технической документации. Основные принципы работы с технической документацией</p>	<p>Знание современных программных средств для работы с документами различных типов. и информационных технологий, необходимых для решения технических задач</p>	<p>способность изучить современные технические средства и информационные технологии, необходимые для решения технических задач. Способность дать определения. Способность перечислить основной алгоритм составления техническую документацию</p>
--	---	---	--	--

	<b>умеет</b> (продвинутый)	Использовать современные технические средства и информационные технологии, необходимые для решения, составления и оформления типовой технической документации. Формулировать запросы, требуемые для поиска информации по оформлению типовой технической документации в сети интернет	Умение работать с современными программными средствами при создании технической документации  Умение формулировать запросы, требуемые для поиска информации по оформлению типовой технической документации в	Способность использовать современные технические средства и информационные технологии, необходимые для решения задач, поставленных для составления технической документации.  Способность продемонстрировать результаты выполнения процедуры составления техническую документацию.
	<b>владеет</b> (высокий)	Навыками эффективного применения в составлении и оформлении типовой технической документации современными техническими средствами и задачами. Методами использования современных информационных ресурсов при поиске информации в сети интернет	Владение навыками эффективного применения в коммуникационной деятельности современных технических средств и задач  Владение набором операций по поиску информации о составлении и оформлении технической документации	способность использовать, требуемый при работе с технической документацией набор операций, представляемых программными средствами..  способность выполнить практические задания и дать обоснования при выполнении индивидуальных заданий средств.

**Методические рекомендации, определяющие**

**процедуру оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.**



Текущая аттестация студентов по дисциплине «Проектирование осветительных систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Проектирование осветительных систем» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, защиты расчётно-графической работы и индивидуального домашнего задания, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Проектирование осветительных систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Проектирование осветительных систем» предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме.

В экзаменационном билете содержится три вопроса, каждый из которых связан применением естественного и искусственного освещения, разработкой и производством светотехнических изделий, проектированием,

монтажом и эксплуатацией светотехнических установок и оценивается каждый вопрос в 1,7 балла.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Перечень типовых экзаменационных вопросов**

1. Оптическая область спектра излучения. Энергия и поток излучения.
2. Фотобиологическое действие оптического излучения.
3. Энергетические и фотометрические величины и единицы их измерений..
4. Освещение. Общие сведения об освещении. Основные светотехнические величины и единицы их измерения.
5. Основные параметры и характеристики приемников оптического излучения.
6. Производственное освещение. Основные светотехнические величины, виды и системы освещения.
7. Основные величины и понятия при расчете электрического освещения: коэффициент запаса, КСС, коэффициенты отражения, разряды зрительных работ. Светильники для пожароопасных и взрывоопасных производственных, коммунально –бытовых, общественных помещений.
8. Расчет освещения с целью увеличения производительности труда обслуживающего персонала.
9. Метод коэффициента использования светового потока для расчета общего равномерного освещения горизонтальных поверхностей при светильниках с газоразрядными лампами высокого давления т. ДРЛ.
10. Электрические источники света. Характеристики источников.
11. Световой поток, сила света, ярость, освещенность, коэффициент отражения.-качественные показатели.
12. Комплекс гониофотометрический для измерения силы света, светового потока, координат цветности, световой отдачи источников света.

13. Люминесцентный источник освещения. Принцип работы, светотехнические характеристики люминесцентной лампы. Принцип включения люминесцентной лампы с ЭмПРА.

14. Светотехнический расчет для люминесцентных ламп низкого давления. Расчет и выбор мощности света методом коэффициента использования светового потока.

15. Пускорегулирующая аппаратура для газоразрядных ламп. Конструкция и принцип работы ЭПРА. Схема включения газоразрядных ламп.

16. Подключение для питания светодиодов, соединенных параллельно.

17. Анализ актуальности концепции системы освещения помещений с автоматическим управлением на базе светодиодов.

18. Люминесцентные лампы серии T5 с ЭПРА. Светотехнические данные.

19. Схема включения газоразрядных ламп с устройством импульсным зажигающим универсальным (УИЗУ).

20. Пассивная светодиодная система естественного освещения помещений.

21. Цеховое последовательное управление освещением.

22. Безэлектродная лампа с контролируемым спектральным распределением

23. Выбор и проверка сечений проводов и кабелей по условиям нагрева

24. Выбор схемы питания осветительной установки и напряжения сети

25. Схема «горячего» зажигания со стартером тлеющего разряда.

26. Методика расчета освещения по удельной мощности, исходя из типа светильника, лампы, нормируемой освещенности, нормируемой освещенности, площади помещения и расчетной высоты подвеса светильника.

27. Точечный метод расчета. Методика расчета наружного освещения (охранного) для промышленных предприятий, имеющих ограду по периметру.

28. Составление проекта уличного освещения, расчет «шага» светильника, выбор светильников. Расчетная схема наружного освещения.

29. Нормы освещения дорог, требования к освещенности улиц, площадей. Требуемые значения яркости и освещенности дорожного покрытия улиц, площадей и дорог.

30. Проектирование наружного освещения. Расстановка опор и расчет пролетов, выбор линий.

31. Расчет наружного освещения для территорий промышленных предприятий, имеющих охраняемую территорию.

32. Светотехнический расчет сети освещения. Электрический расчет освещения промышленных объектов.

33. Техико –экономическая часть осветительного проекта.

34. Методика расчета экономической эффективности замены ртутьсодержащих ламп на натриевые.

35. Расчет сети электрического освещения на потерю напряжения. Выбор установочных проводов и кабелей.

36. Показатели и нормы качества электрической энергии в электрических сетях систем электроснабжения общего назначения переменного трехфазного и однофазного тока частотой 50 Гц в точках, к которым присоединяются электрические сети, находящиеся в собственности различных потребителей, или приемники электрической энергии

37. Оперативно –техническая эксплуатация осветительных установок. Методические рекомендации по определению стоимости эксплуатации объектов уличного, охранного и прожекторного освещения.

38. Разработка проекта осветительной установки общего равномерного освещения производственных помещений.

39. Эволюция развития источников искусственного освещения.

40. Важные технические аспекты применения светодиодов. Энергосберегающие сети управления СД-светильниками.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене  
по дисциплине «Проектирование осветительных систем»:**

Таблица 7 – Критерии выставления оценки студенту на экзамене

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b> <i>Дописать оценку в соответствии с компетенциями. Привязать к дисциплине</i>
<b>100 - 86</b>	<b>«отлично»</b>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил требования, предъявляемые к системе освещения, умеет оценить полученные результаты расчёта, владеет методикой коэффициента использования и удельной мощности, расчета освещения по точечному методу, в полной мере владеет методикой проектирования.
<b>85 - 76</b>	<b>«хорошо»</b>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, который показывает знание предмета, обязательной нормативной литературы, способен выполнить расчет осветительной сети, правильно применяет теоретические положения при составлении индивидуального проекта. Допускается 1-2 недочета или негрубых ошибки.
<b>75 - 61</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет поверхностные знания только основного материала, излагает его фрагментарно и непоследовательно, не усвоил конструктивные особенности световых приборов, пуско-регулирующих устройств, допускает неточности, испытывает затруднения при светотехнических расчетах осветительных установок.
<b>60 и менее</b>	<b>«неудовлетворительно»</b>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в определениях, с большими затруднениями выполняет выбор осветительного оборудования и расчёт электрической осветительной сети. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

## Типовые задания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Проектирование осветительных систем»

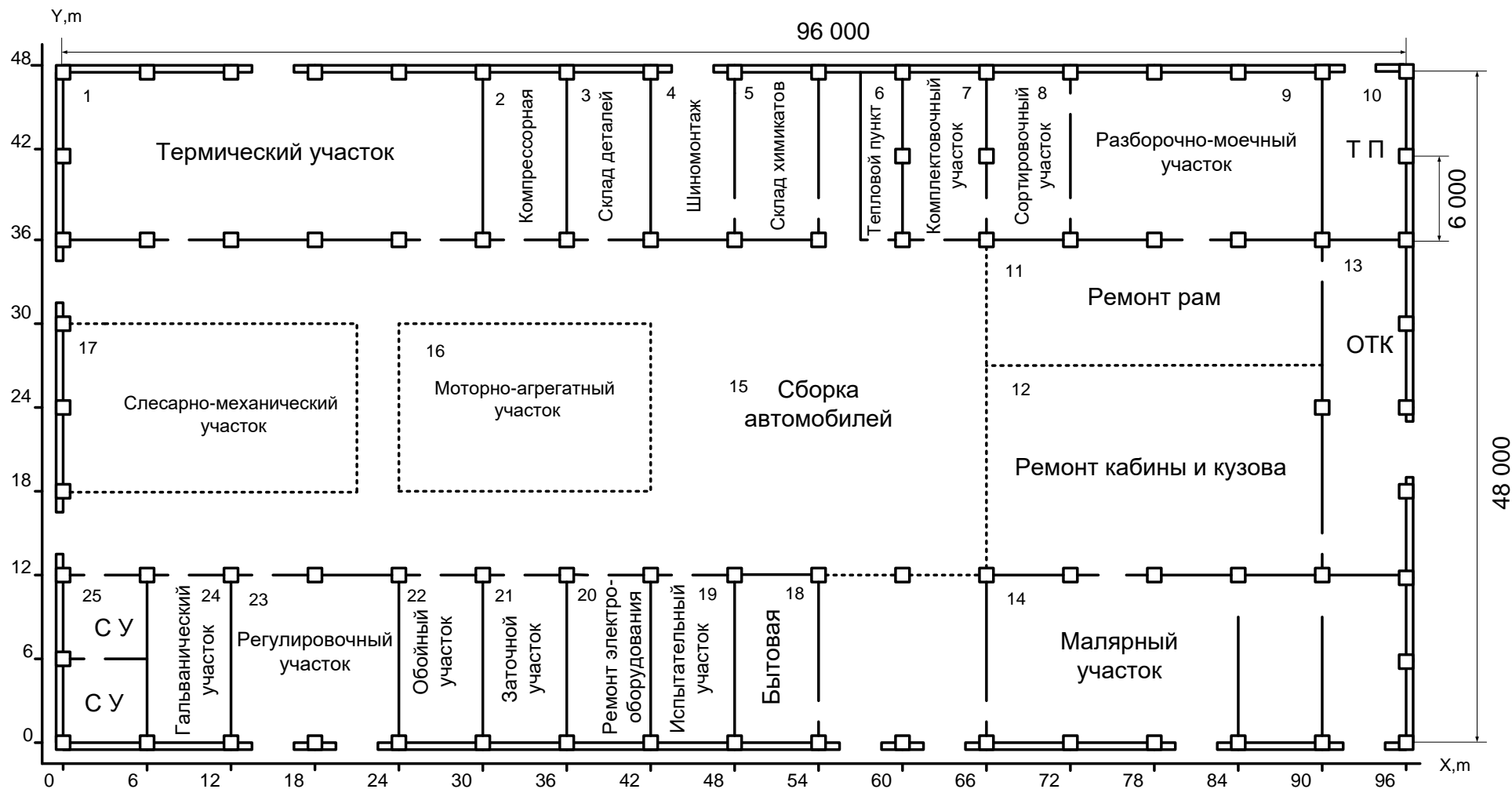
Варианты типовых заданий для выполнения курсовой работы по теме «Проектирование осветительных систем». Весь комплект заданий хранится на кафедре Электроэнергетика и электротехника

1. Задание 1. Проектирование осветительных систем литейного цеха
2. Задание 2. Проектирование осветительных систем механосборочного участка
3. Задание 3. Проектирование осветительных систем цеха готовой продукции
4. Задание 4. Проектирование осветительных систем механического цеха
5. Задание 5. Проектирование осветительных систем гальванического цеха
6. Задание 6. Проектирование осветительных систем окрасочного цеха
7. Задание 7. Проектирование осветительных систем заготовительного цеха
8. Задание 8. Проектирование осветительных систем металлообрабатывающего цеха
9. Задание 9. Проектирование осветительных газосварочного цеха
10. Задание 10. Проектирование осветительных систем деревообрабатывающего цеха
11. Задание 11. Проектирование осветительных систем инструментального цеха
12. Задание 11. Проектирование осветительных систем инструментального цеха

# ЦЕХ № 1. МЕХАНИЧЕСКИЙ ЦЕХ.

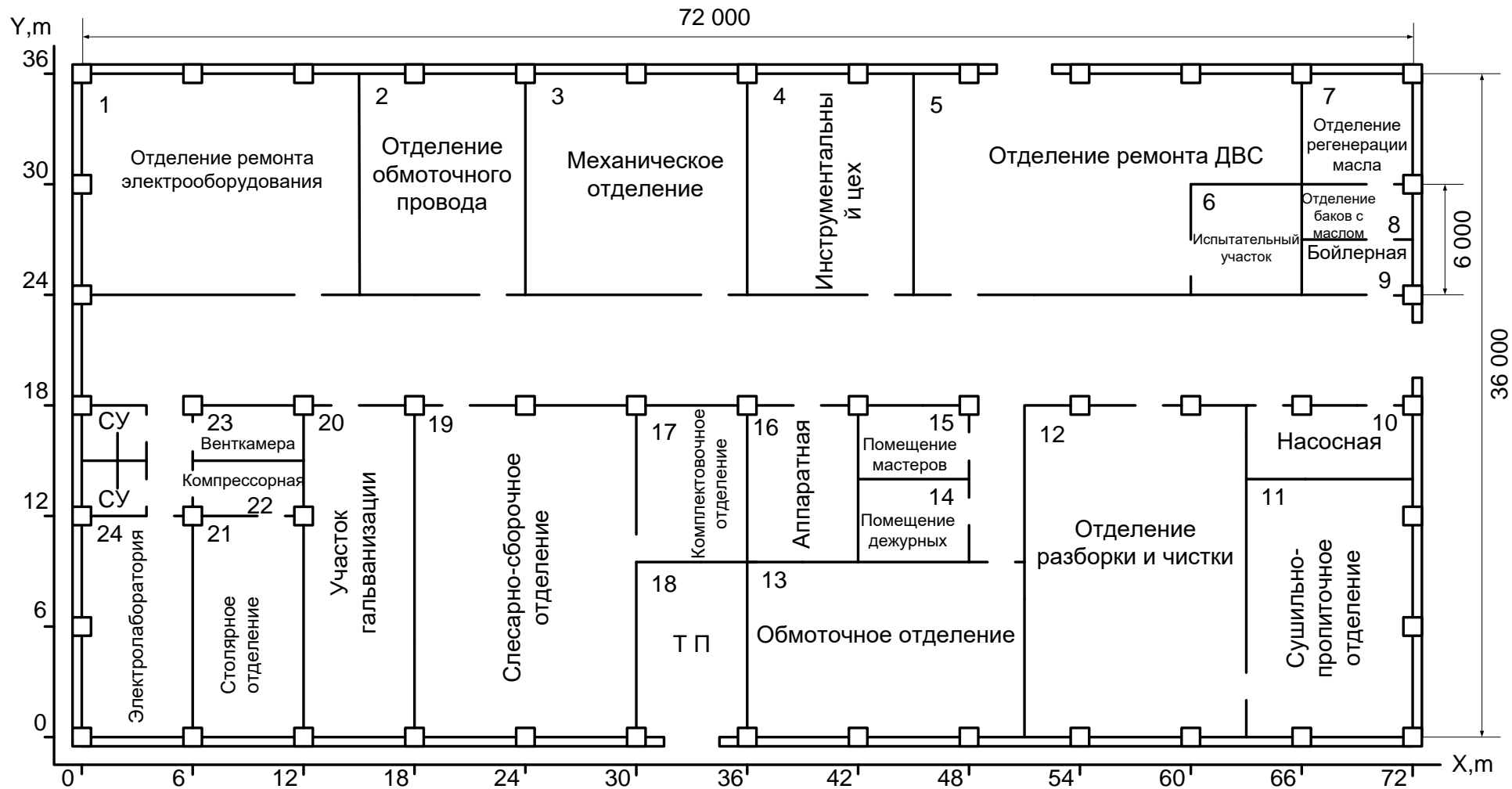


# ЦЕХ № 1. РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ.

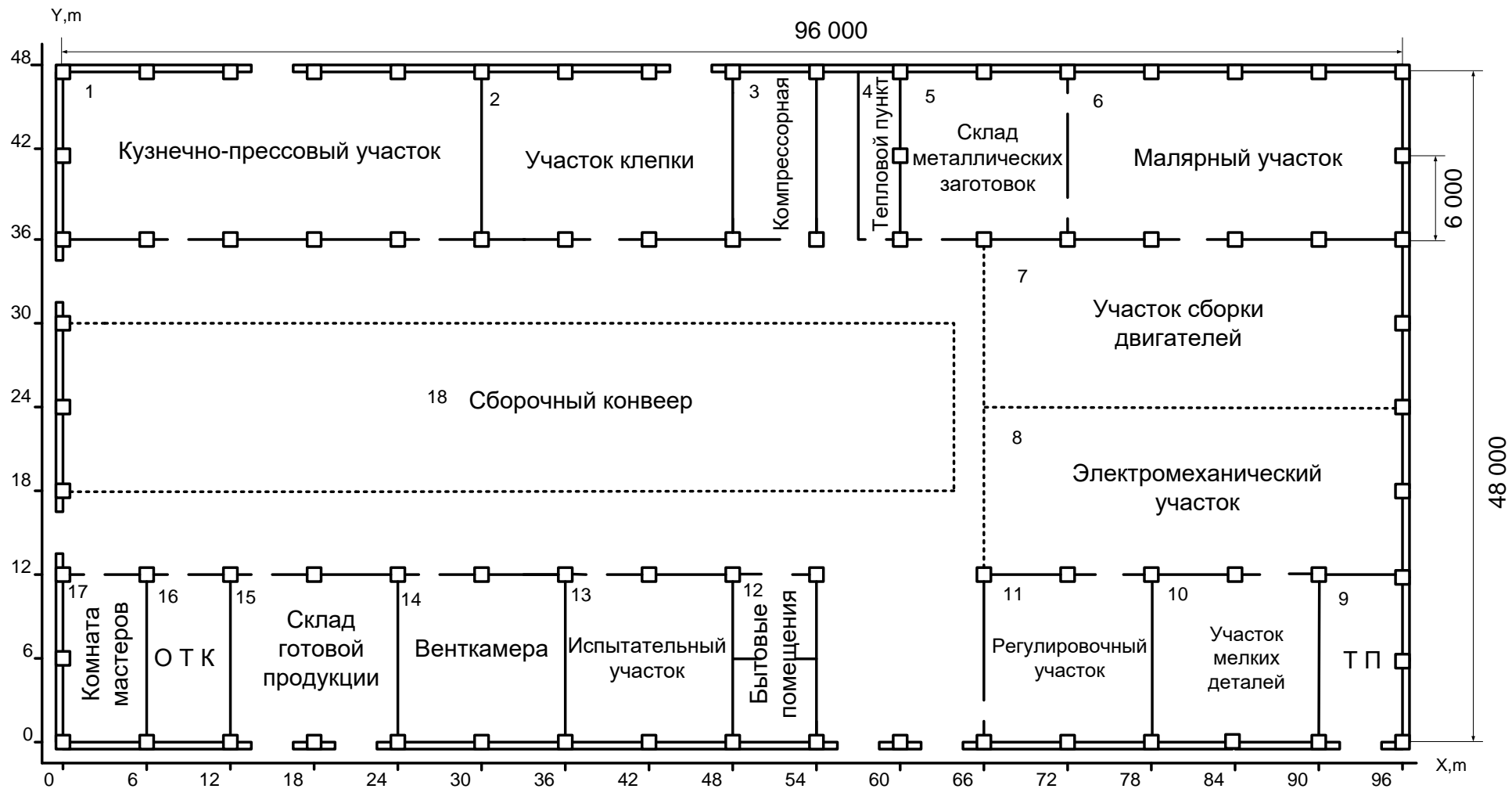




# ЦЕХ № 1. РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ



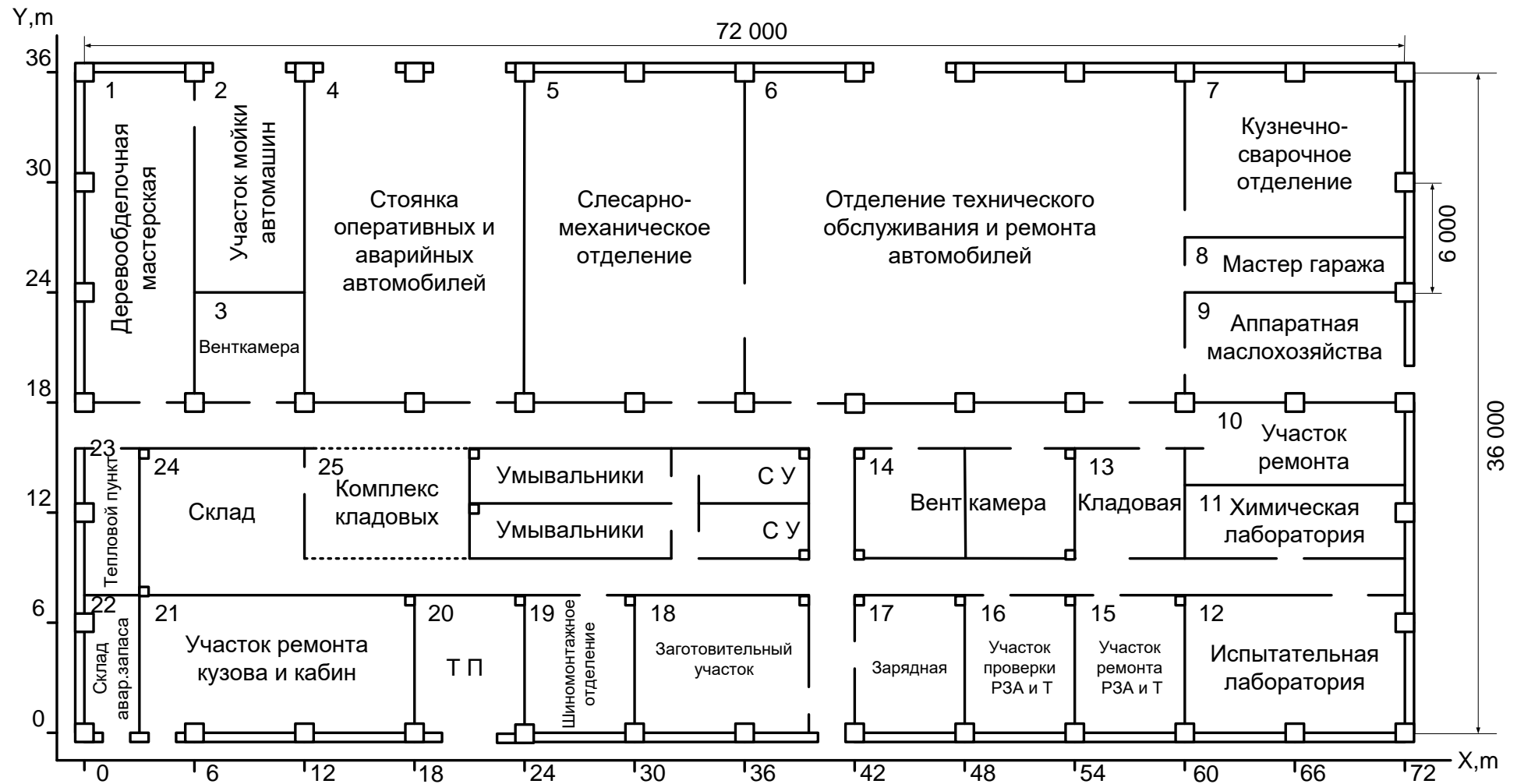
# ЦЕХ № 1. СБОРОЧНЫЙ ЦЕХ .



# ЦЕХ № 2. МЕХАНИЧЕСКИЙ ЦЕХ.

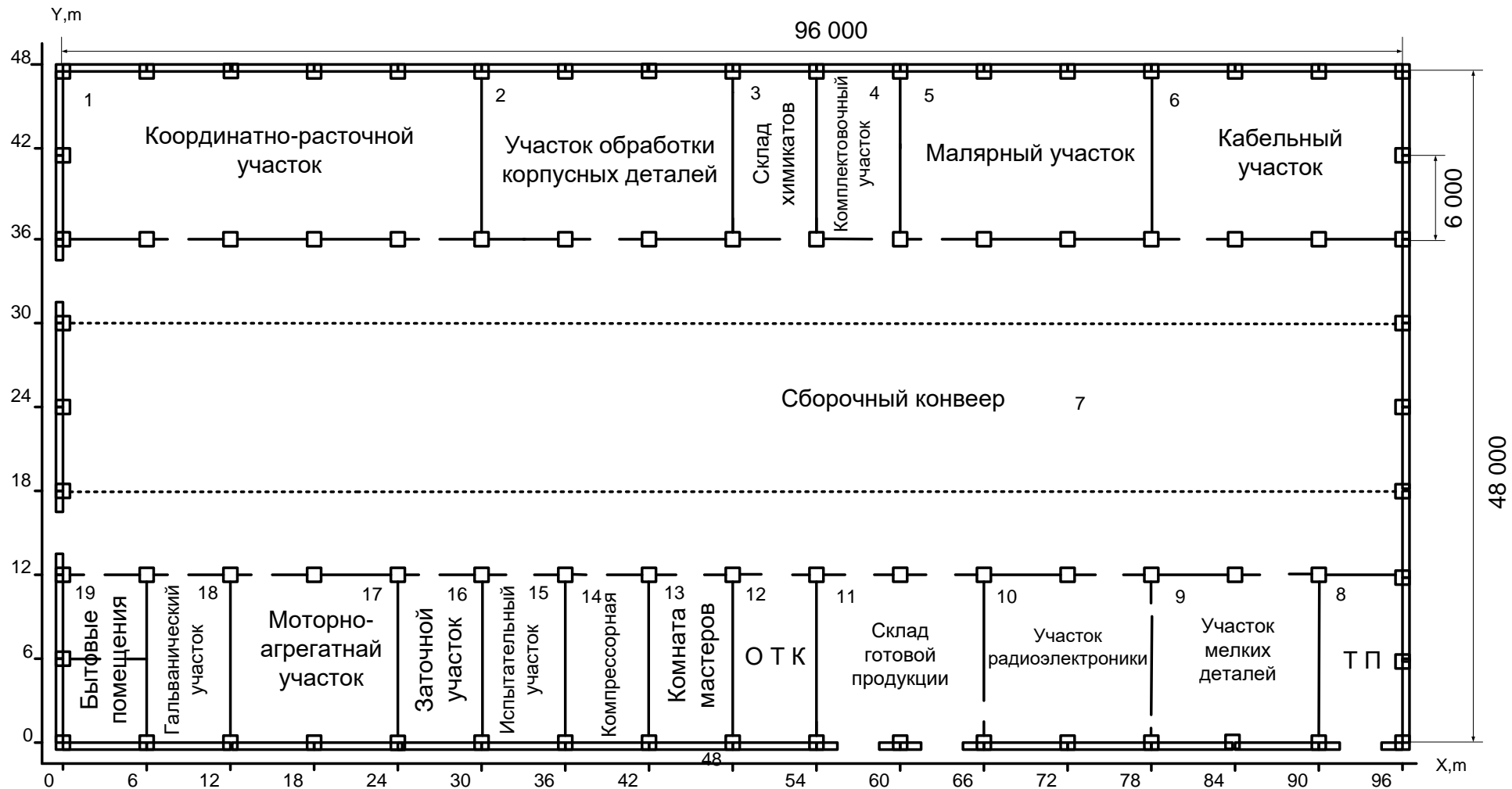


## ЦЕХ № 2. РЕМОНТ АВТОМОБЛЕЙ.

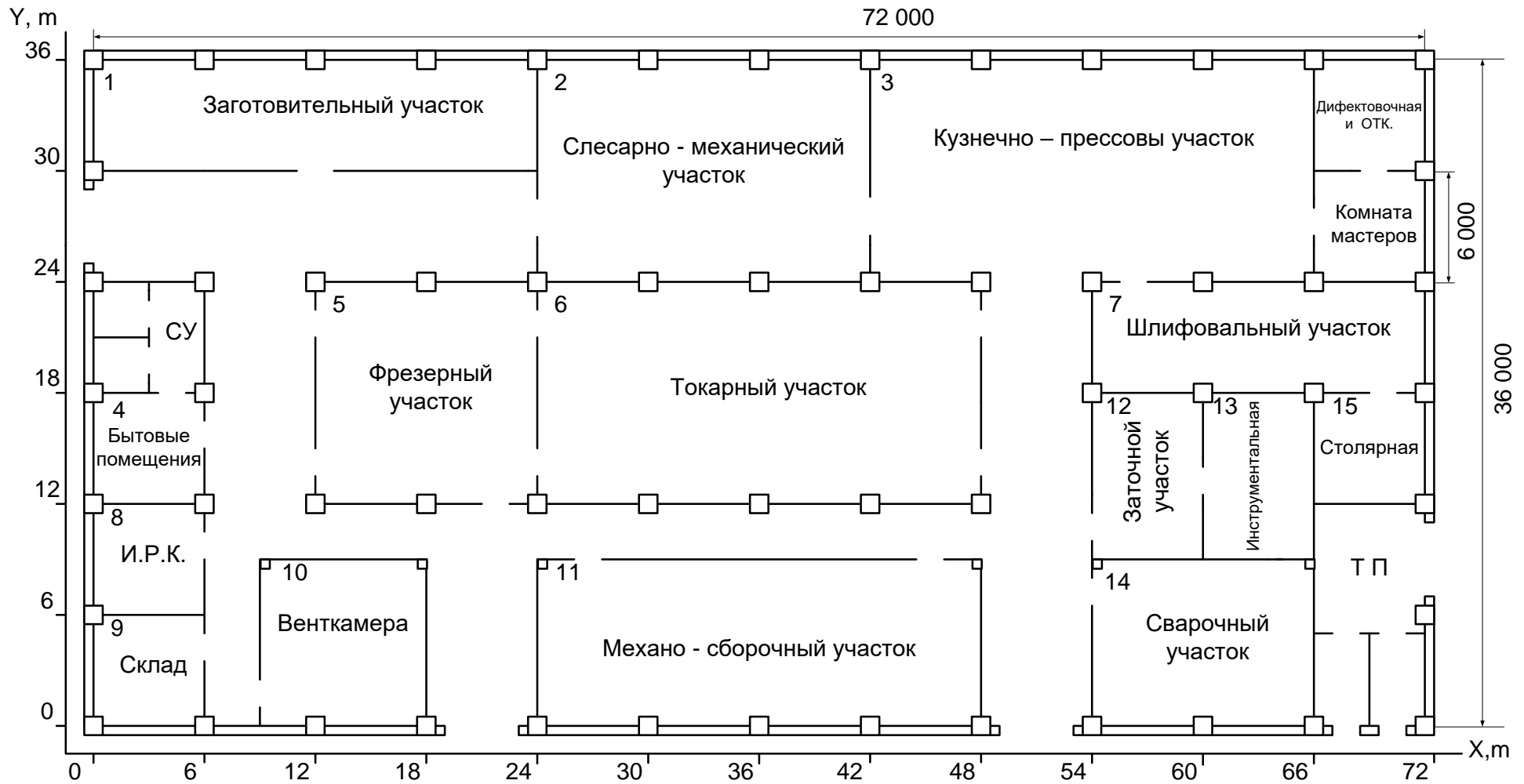




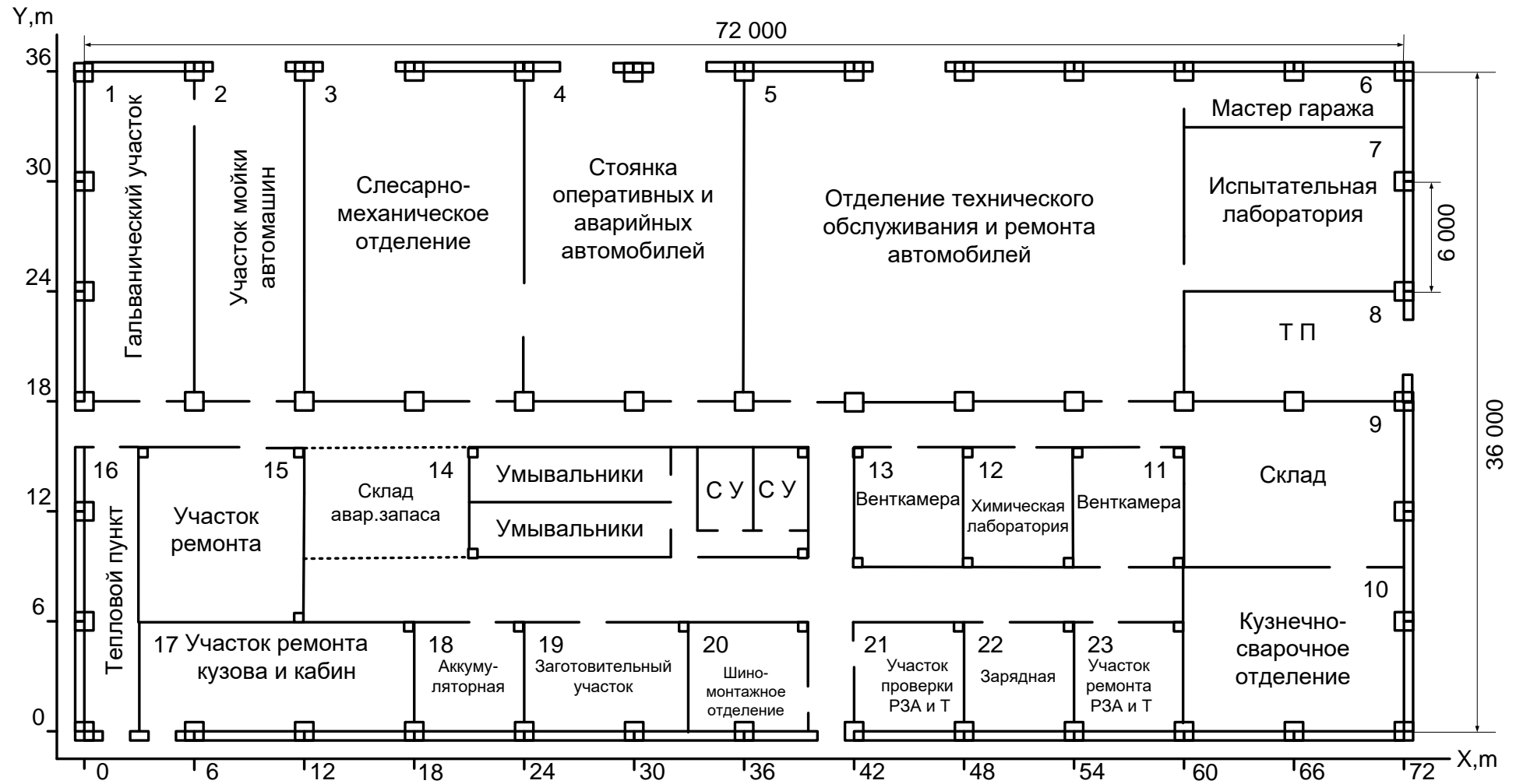
# ЦЕХ № 2. СБОРОЧНЫЙ ЦЕХ .



# ЦЕХ № 3. МЕХАНИЧЕСКИЙ ЦЕХ.

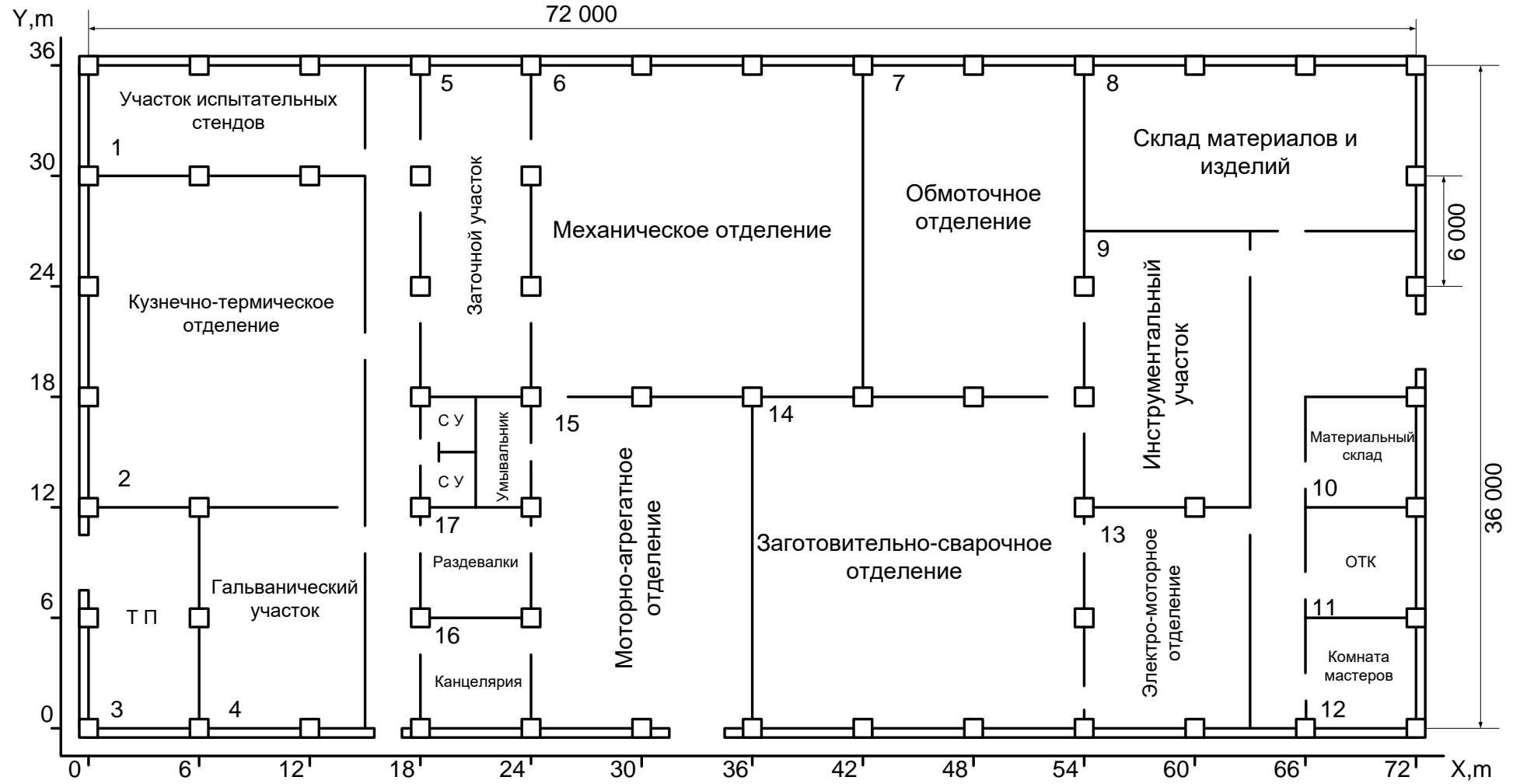


# ЦЕХ № 3. РЕМОНТ АВТОМОБЛЕЙ.

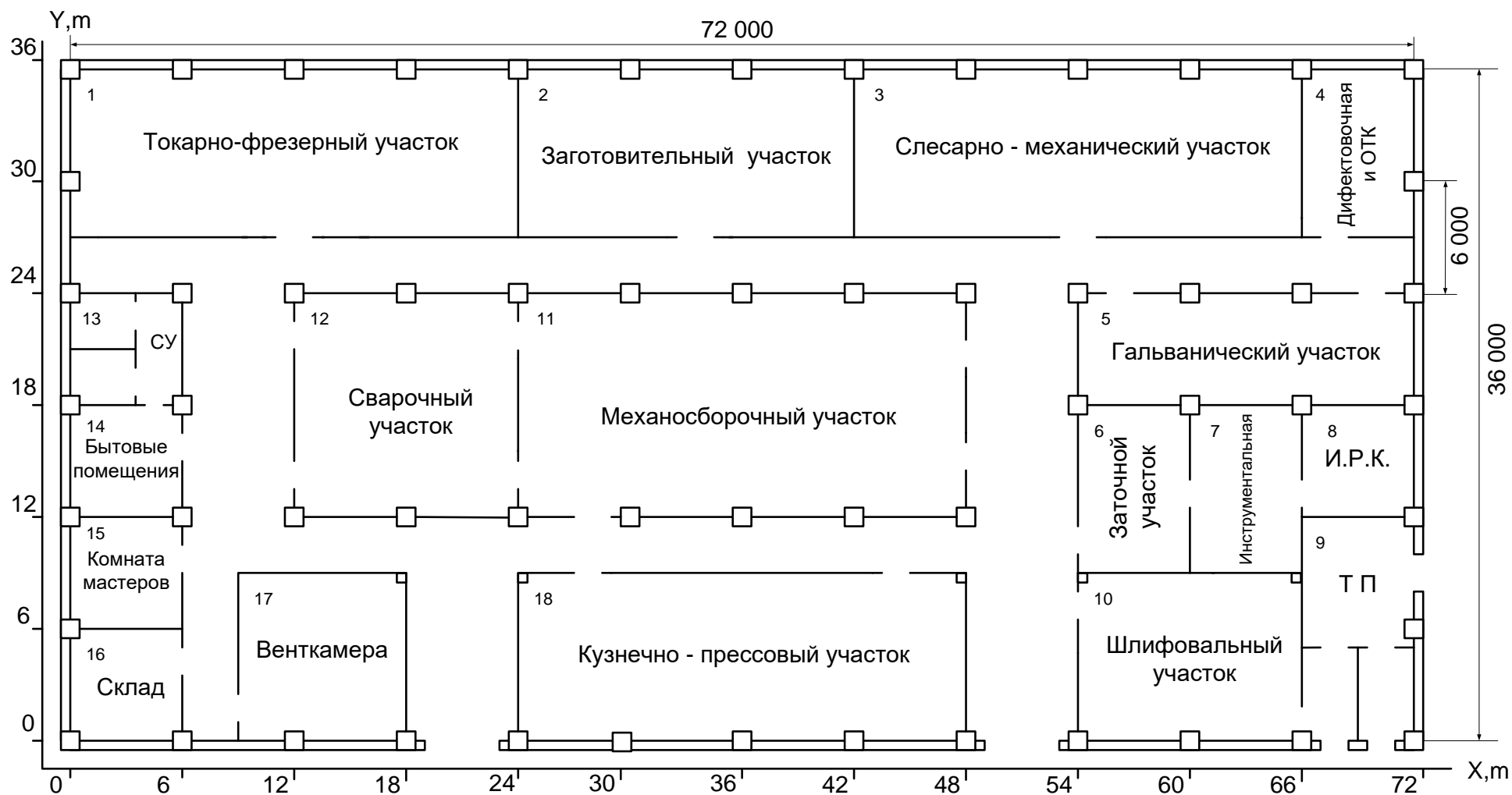




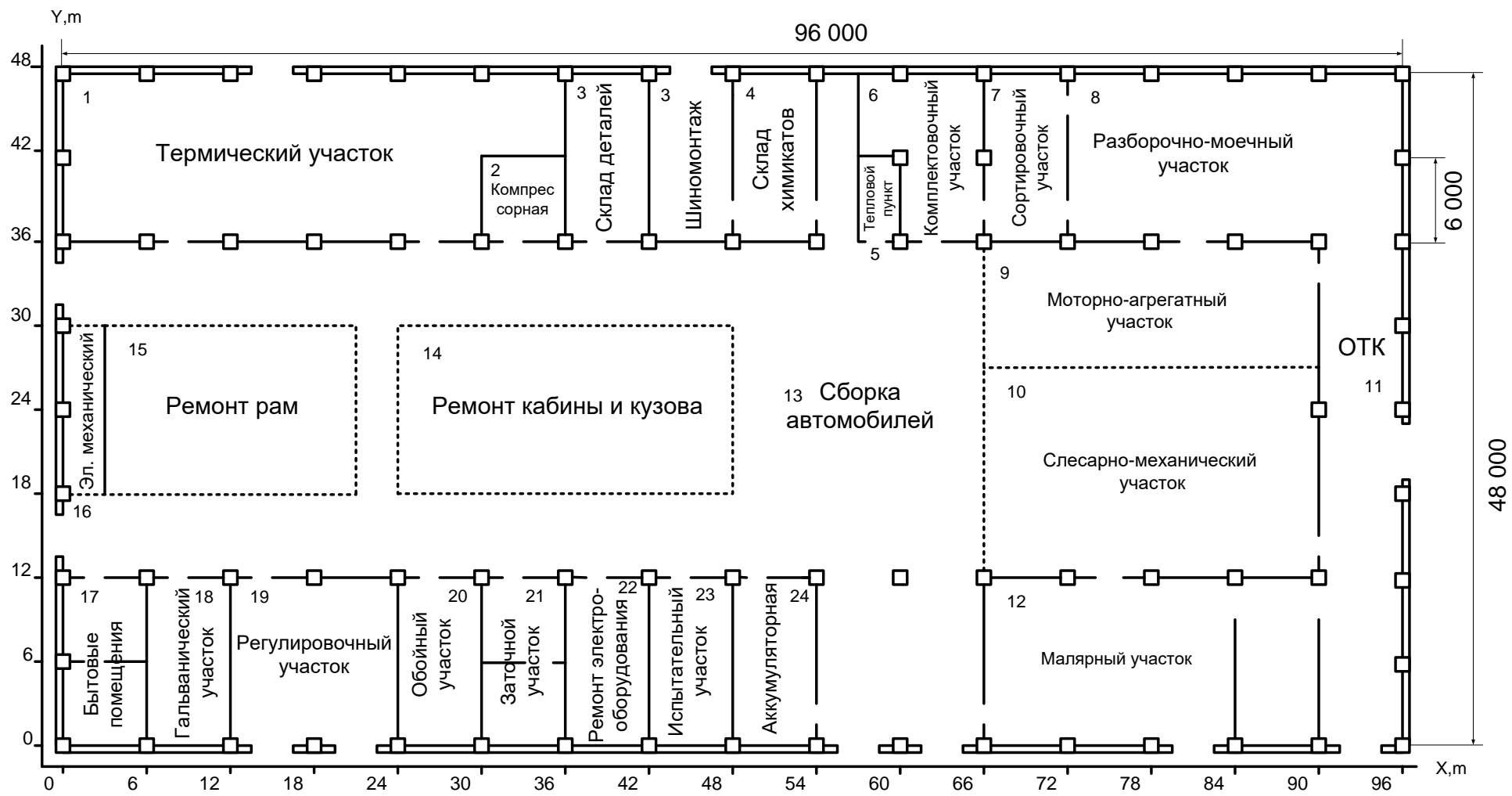
# ЦЕХ № 3. РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ.



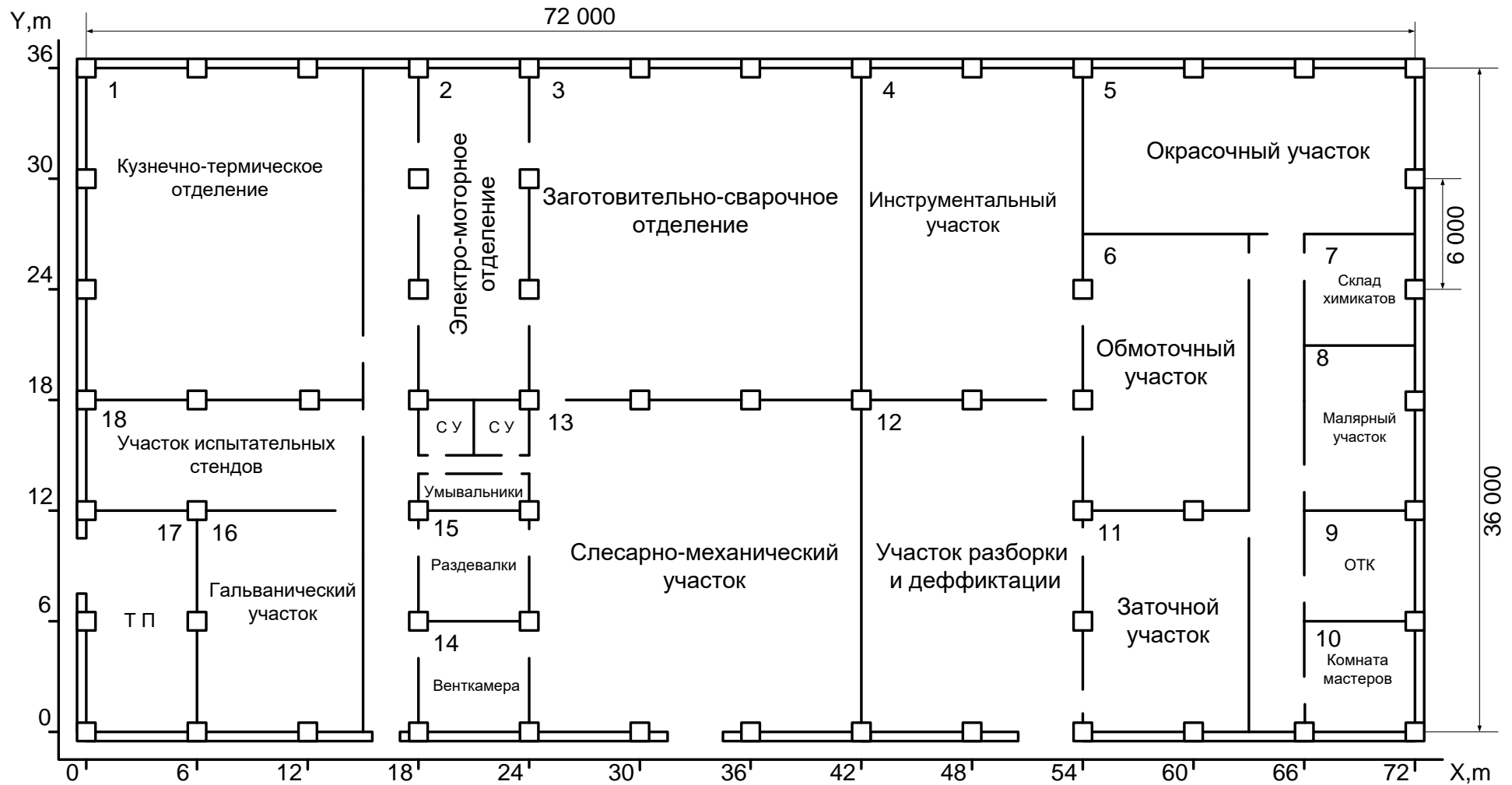
# ЦЕХ № 4. МЕХАНИЧЕСКИЙ ЦЕХ.



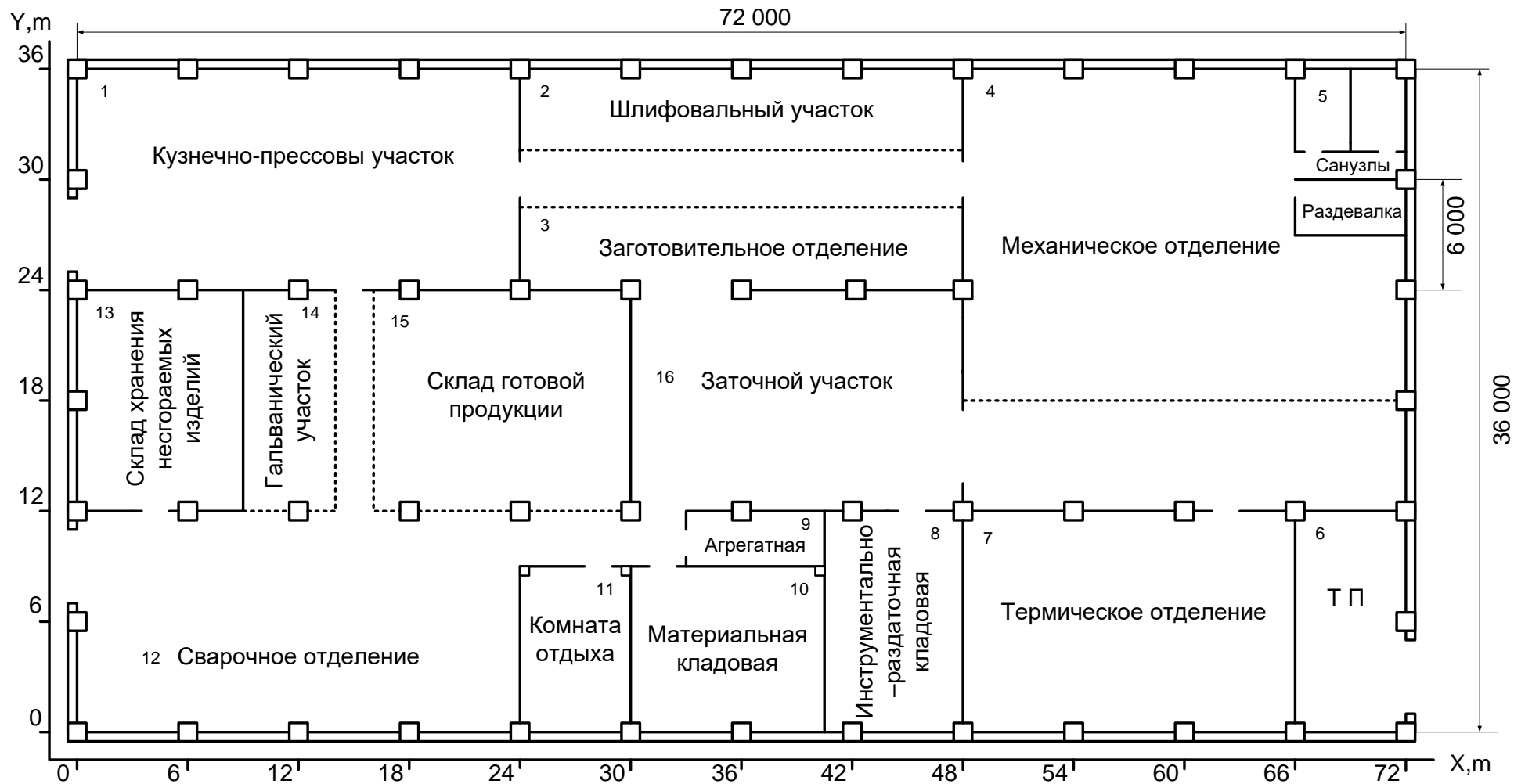
# ЦЕХ № 4. РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ.



# ЦЕХ № 4. РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ.



# ЦЕХ № 5. МЕХАНИЧЕСКИЙ ЦЕХ.



## Критерии оценки курсовой работы

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если работа выполнена самостоятельно в соответствии с темой, сформулированными целями и задачами, и в полном объеме, качество оформления отвечает предъявляемым требованиям.

✓ 85-76 баллов выставляется студенту, если присутствует нечеткое представление сущности и результатов в тексте курсовой работы (проекта) или недостаточный уровень качества оформления текстовой части и иллюстративных материалов.

✓ 75-61 балл выставляется студенту, если работа выполнена не в полном объеме, или содержит неправильную интерпретацию полученных результатов, присутствует недостаточный уровень качества оформления текстовой части и иллюстративных материалов.

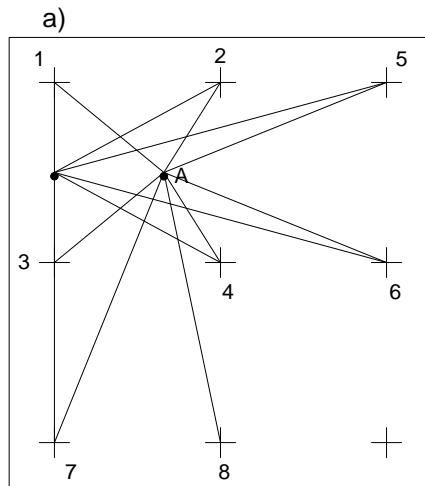
✓ 60-0 баллов выставляется студенту, если работа была выполнена несамостоятельно, а также при неспособности обучающегося пояснить ее основные положения, или в случае фальсификации результатов, установления плагиата.

### Варианты заданий для выполнения индивидуального домашнего задания

Варианты типовых заданий для выполнения индивидуального домашнего задания по теме «Проектирование осветительных систем». Весь комплект заданий хранится на кафедре Электроэнергетики и электротехники.

#### Вариант 1

**Задача 1.** В помещении, часть которого показана на рисунке, требуется обеспечить  $E = 50$  лк при  $k = 1,3$ . Светильники УПД подвешены на высоте 3 м. Размеры полей 6 x 4 м.



Расстояние  $d$  определяем обмером по масштабному плану. Значение  $e$  определяем по графику. Расчеты сводим в таблицу.

Таблица

Точка	Номера светильников	Расстояние $d$ , м	Условная освещенность, лк	
			От одного светильника	От всех светильников
А	1, 2, 3, 4,	3,6	5,6	22,4
	5, 6	6,7	0,4	0,8
	7, 8	9,2	0,1	0,2
				$\sum e = 23,4$
Б	1, 3	3	8,0	16
	2, 4	5	1,8	3,6
	5, 6	8,5	0,15	0,3
	7	9	0,1	0,1
				$\sum e = 20,0$

Наихудшей оказывается точка Б, по освещенности которой определяем необходимый поток, принимая  $\mu = 1,1$ :

$$\Phi = \frac{1000 * 50 * 1,3}{1,1 * 20,0} = 2950 \text{ лм}$$

По таблице выбираем лампу 200 Вт.

## Вариант 2

**Задача 2.** Необходимо рассчитать осветительную установку, показанную на рисунке, на наименьшую  $E = 300$  лк при  $k = 1,5$ . Светильники ЛДР с лампами ЛБ;  $h = 4$  м.

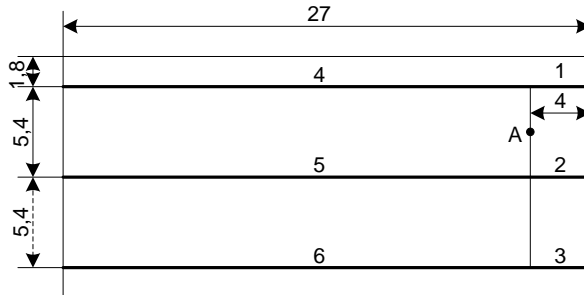


Рис. 6-58. К примеру 1

Точка А освещается шестью «полурядами», отмеченными цифрами от 1 до 6. Значение  $r$ ,  $L$ ,  $r'$ ,  $L'$  и определенные по рис. 6-40 величины  $\varepsilon$  указаны ниже:

Полуряд	$r$	$L$	$r'$	$L'$	$\varepsilon$
1 и 2	2,7	4	0,67	1	2 X 87
3	8,1	4	2,0	1	7
4 и 5	2,7	23	0,67	$\infty$	2 X 115
6	8,1	23	2,0	$\infty$	14

Принимая  $\mu = 1,1$ , находим

$$\Phi = \frac{1000 * 300 * 1,5 * 4}{1,1 * 425} = 3850 \frac{\text{лм}}{\text{м}}$$

В каждом ряду полный поток ламп должен составить  $3850 \times 27 = 104000$  лм, что соответствует  $104000 : (2 \times 2850) = 18$  светильников  $2 \times 40$  Вт, которые хорошо вписываются в ряд, заполняя его почти без разрывов (при лампах большей мощности ряд имел бы разрывы).

**Задача 3.** Над рабочим столом на высоте  $h = 1$  м установлены 2 светильника с известной кривой силы света (линейных изолюкс для этих



светильников нет), расположенные, как показано на рис. 6-59, и снабженные лампами ЛБ 2 X 80 Вт ( $\Phi = 9920$  лм,  $\Phi' \approx 6660$  лм/м).

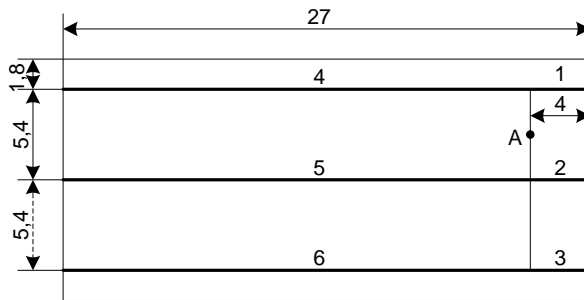


Рис. 6-58. К примеру 1

Необходимо определить освещенность точки А, считая  $k = 1,5$ .

Воображаем каждый полуряд дополненным до точки А'. Тогда  $p' = 0,5$ ;  $L' = 2$ , по табл. 7-3  $\alpha \approx 25^\circ$  и  $f(p', L') = 0,55$ . Но для добавленного отрезка  $p' = 0,5$  и  $L' = 0,5$ , что соответствует  $f(p', L') = 0,32$ ; значит, для фактически существующего участка  $f(p', L') = 0,55 - 0,32 = 0,23$ .

Пусть по каталогу  $I_{25} = 180$  кд (для суммарного потока ламп в светильнике 100 лм); тогда  $\sum \varepsilon = 2\varepsilon = 2 * 180 * 0,23 = 0,83$  лк

И искомая

$$E = \frac{\Phi' \mu \sum \varepsilon}{1000 kh} = \frac{6600 * 1,0 * 83}{1000 * 1,5 * 1,0} \approx 360 \text{ лк}$$

### Вариант 3

**Задача 4** Дано:  $h = 4$  м;  $p = 2$  м;  $\theta = 30^\circ$ . По графиками изолукс в точке А определено  $e_2 = 7$  лк; необходимо найти  $e_n$ . Отношение  $p:h=0,5$ ; по штриховой прямой определяем  $\psi = 0,61$  и находим  $e_n \approx 4,2$  лк.

**Задача 5.** Необходимо определить освещенность в точке А поверхности, наклоненной под углом  $75^\circ$ , с ее левой стороны, создаваемую световым потолком BCDE.

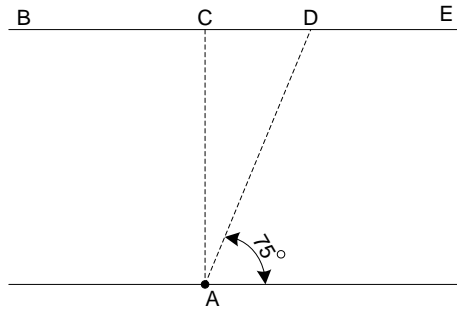


Рис. 6-63. К примеру 2

Проводим вертикальную плоскость AC.

Определяем освещенности (далее указаны их произвольные значения):

Горизонтальную от всего потолка BCDE .....100 лк

Вертикальную с левой стороны AC от участка потолка

BC..... 30 лк

Вертикальную с правой стороны AC только для участка потолка CD (т.к. участок DE не освещает левой стороны наклонной поверхности).....10 лк

Так как  $\cos 75^\circ = 0,26$  и  $\sin 75^\circ=0,97$  , искомая освещенность

$$E_n = 100 * 0,26 + (30 - 10) * 0,97 = 45,4 \text{ лк.}$$

**Задача 6.** Ряд светильников установлен наклонно на стене, как показано на рис. 6-64. Расстояние между светильниками в ряду 8 м.

Определить освещенность точки A горизонтальной поверхности при лампах 1000 лм в каждом светильнике.

Проводим поверхность 1-1, перпендикулярную оси светильников, которую считаем условно горизонтальной.

Обмером по масштабному разрезу определяем h и p (рекомендуется эти размеры именно обмерять, а не рассчитывать) и находим d, как указано на рисунке (вид по стрелке «В» дан для пояснения и в реальных случаях не вычерчивается).

Пусть по графику изолюкс при h=6м и d=4,7м для поверхности 1-1 освещенность  $e_1 = 4,2 \text{ лк}$ , т.е от двух ближайших светильников составляет

8,4 лк. Тогда согласно формуле (6-9) освещенность фактически горизонтальной поверхности составит

$$8,4 * \frac{5,5}{6} \approx 7,7 \text{ лк.}$$

Зная нормированную освещенность и коэффициенты запаса, можно поделить необходимый поток лампы.

**Задача 7.** Полоса шириной  $b=10\text{м}$  освещается установленными по ее краю на высоте  $8\text{м}$  светильниками СПО-2-200 с лампами  $200\text{ Вт}$ ,  $2800\text{ лм}$ . Определить пролет  $L$ , при котором на противоположном краю полосы создаются  $E=0,5\text{ лк}$  при  $k=1,3$ .

Из выражения (9-3) находим

$$\sum \varepsilon = \frac{1000 * 0,5 * 1,3 * 8^2}{2800} = 15 \text{ лк,} \quad \text{т.е. } \varepsilon = 7,5 \text{ лк.}$$

По графику рис.9-3 такое  $\varepsilon$  имеет место при  $h:d=0,38$ , откуда  $d=8 : 0,38 = 21\text{ м}$  и

$$L = 2\sqrt{a^2 - b^2} = 37 \text{ м.}$$

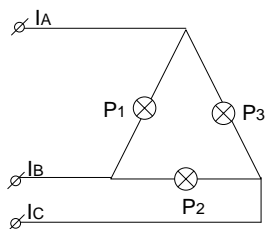
**Пример 8.** При тех же значениях  $b$  и  $h$  освещение выполняется светильниками СКЗЛ с лампами ЛБ = 3 X 40 (суммарный поток  $8550\text{ лм}$ ). Требуется получить  $E = 1\text{ лк}$  при  $k = 1,5$ .

Из таблицы, интерполируя, находим при  $x:h = 1,25$  значение  $\rho^3=2,55$  и  $\xi = 0,61$ . Решая относительно  $\sum \varepsilon$ , получаем

$$\sum \varepsilon = 2\varepsilon = \frac{1000*1*1,5*64*2,55}{8550} = 28,6 \text{ лк,}$$

Откуда  $\varepsilon=14,3\text{ лк}$ .

Согласно графику такое значение  $\varepsilon$  имеет место при  $\eta = 1,6$ , но по табл. 9-4 это соответствует  $y:h = 2,2$ , откуда  $y = 2,2 \times 8$  и  $L = 2y = 35$



М.

Расчет в этом случае производится по обычному методу коэффициента использования с той только разницей, что в формулу не включается коэффициент  $z$ , а коэффициент использования находится не в функции индекса помещения, а в функции отношения  $b : h$ : ширины освещаемой полосы по одну сторону от ряда светильников к высоте установки последних. При этом окончательное значение  $\eta$  определяется так же, как для коэффициента использования по яркости: при осевом размещении светильников табличные значения  $\eta$  удваиваются, а в остальных случаях отдельно определяются и суммируются два значения  $\eta$ .

Для выполнения задач КР и ИДЗ издано учебное пособие «Электроснабжение непромышленных объектов». Авторы: Холянова О.М., Холянов В.С.

В пособии приведены методики всех необходимых расчётов по двум специализациям и справочные данные.

### **Критерии оценки выполнения индивидуальных домашних заданий**

✓ 10-9 баллов выставляется студенту при выполнении всех пунктов индивидуального задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет, графически работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 8-7 баллов – работа выполнена полностью, допущено не более 1 ошибки при выборе и проверке оборудования или одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 7-6 баллов – работа выполнена полностью. Допущено не более 2 ошибок в расчётах или оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

✓ 6-5 баллов – работа выполнена. Допущено три или более трех ошибок в расчётах, в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.

**Тесты для текущего контроля  
по дисциплине «Проектирование осветительных систем»**

Билет 1.

На сколько разновидностей классифицируется согласно ПУЭ взрыво- и пожароопасные зоны

9. 2

10.3

11.4

Билет 2.

Что является определением светового потока

1. Сила излучения

2. Мощность световой энергии

3. Плотность лучистого потока на облучаемой поверхности.

Билет 3.

Функцией, каких величин является суммарный показатель ослепленности ОУ

1. Параметры ОУ, параметры светильников, характеристики освещаемого помещения

2. Цилиндрическая освещенность, мощность светильников, нормируемая освещенность
3. Заданная минимальная освещенность, светораспределение светильника, поток светильника в нижнюю полусферу.

Билет 4. В случае точечного круглосимметричного излучателя освещенность в расчетной точке выражается

1. Законом квадратов расстояний
2. Методом, основанным на использовании интерполяционных формул.
3. Расчетом по методу коэффициента использования (баланса световых потоков).

Билет 5. По каким условиям выбирается сечения проводников осветительных сетей

1. По расчетному току нагрузки, по потере, по потере напряжения, по механической прочности.
2. По установленной мощности освещения, расчетной нагрузке, по потере напряжения.
3. По примененным проводниковым материалам (алюминий медь), механической прочности, конструкции проводников.

Билет 6. Какие параметры используются для оценки ЗР (зрительной работоспособности)

1. Функция зрительной инерции (функция затухания зрительного ощущения).
2. Источник излучения (поле сравнения) с яркостью, изменяющейся во времени или постоянной по величине, но возникающей кратковременными вспышками.

3. Произведение быстроты различия  $1/t$  на вероятность  $p$  правильного опознания формы объекта наблюдения кольца Ландольта (по Вестону)

Билет 7. Какое электрооборудование применяется для ОУ кроме ИС ОП

1. Магистральные и групповые щитки; блоки, шкафы и ящики для дистанционного управления освещением; шкафы и ящики с автоматами, предохранителями, рубильниками, выключателями; вводно – распределительные устройства; фотоэлектрические автоматы; понижающие трансформаторы; ограничители и стабилизаторы напряжения; комплектные конденсаторные установки; ЭУ (выключатели, электрические соединители) и др.
2. Магистральные и групповые щитки; блоки, шкафы и ящики для дистанционного управления освещением; шкафы и ящики с автоматами, предохранителями, рубильниками, выключателями; вводно – распределительные устройства; фотоэлектрические автоматы; понижающие трансформаторы; коммутационных и защитных аппаратов; компенсирующие устройства; ЭУ (выключатели, электрические соединители) и др.
3. Магистральные и групповые щитки; блоки, шкафы и ящики для дистанционного управления освещением; шкафы и ящики с автоматами, предохранителями, рубильниками, выключателями; вводно – распределительные устройства; фотоэлектрические автоматы; питающие трансформаторы; ограничители и стабилизаторы напряжения; комплектные конденсаторные установки; ЭУ (выключатели, электрические соединители) и др.

Билет 8. Закон косинусного изменения освещенности

1.  $E_0 = I/l^2$
2.  $E_\alpha = E_0 \cos \alpha$
3.  $E_\alpha^* = E_0 \cos^3 \alpha$

Билет 9. Светораспределение прожекторов и светильников общего освещения обуславливается:

1. Формой фотометрического тела СП и описывается кривыми силы света (КСС).
2. Мощностью и цветностью ламп и описывается кривыми силы света (КСС).
3. Соотношением светового потока в нижнюю полусферу и полного светового потока светильника.

Билет 10. Схемы групповой сети. При трехфазной системе с нулевым проводом групповые линии могут быть:

1. Двухпроводными (однофазными), трехпроводными (двухфазными), четырехпроводными (трехфазными), пятипроводными (трехфазными).
2. Трехпроводными (двухфазными), четырехпроводными (трехфазными), пятипроводными (трехфазными).
3. Двухпроводными (однофазными), трехпроводными (двухфазными), четырехпроводными (трехфазными).

Билет 11. Наличие какого фактора уменьшает коэффициент мощности типовой стартерной схемы включения люминесцентной лампы

1. Наличие балластного сопротивления.
2. Наличие стартера.



3. Использование лампы с токоведущей полоской на поверхности колбы лампы.
4. Симметрирование дросселя.

Билет 12. Какое утверждение об энергосберегающих люминесцентных ламп не верно?

1. Имеют разрядную трубку T8 с меньшим диаметром -26 мм (вместо 38 мм у старой серии T12).
2. Эти лампы не могут быть использованы в тех же светильниках с прежним ПРА., что и лампы стандартной серии.
3. У энергосберегающих ламп T8 при той же длине и световом потоке мощность на 10% меньше, чем у серии T12 (18, 36 и 58 Вт вместо 20, 40 т 65)
4. Благодаря уменьшению диаметра трубки в энергоэкономичных лампах снижен расход материала – стекла, люминофора, ртути, аргона.

Полный комплект тестов хранится на кафедре Электроэнергетики и электротехники.

### **Критерии оценки промежуточного тестирования**

Цель тестов – определение уровня усвоения студентами знаний по вопросам электроснабжения в соответствии с учебной программой при проведении промежуточной аттестации.

Содержание тестов. В соответствии с учебной рабочей программой тесты соответствуют разделам дисциплины «Проектирование осветительных систем»:

1. Источники света.

2. Нормирование и устройство освещения.
3. Светотехнические расчеты осветительных установок.
4. Проектирование осветительных установок

Структура тестов. В каждом из указанных разделов выделяется по несколько тем, в соответствии с которыми формируются тесты. К каждому вопросу дается по три ответа, один из которых может быть правильным или, наоборот, три вопроса могут быть верными и только один неправильный.

Условия применения. Для проверки знаний для промежуточной аттестации студент получает 8 вопросов (билетов). Два билета содержат небольшое расчётное задание, ответ на которое необходимо подтвердить соответствующими расчётами. Правильный ответ (с предоставленным расчётом) оценивается в 2 балла. Остальные 6 билетов требуют выбора правильного ответа, который оценивается в 1 балл. В итоге студент может набрать 10 баллов. Билеты формируются из вопросов по всем пройденным разделам курса. Проверка знаний на экзамене по этим билетам не производится.

Для ответа на все вопросы студенту предоставляется 20-25 минут.