

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2019 11:50:49
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566a067f01fe3a2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный
университет
имени Н.И. Вавилова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
/ Абдразаков Ф.К./

« 26 » августа 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	«Проектирование энергообеспечения предприятий АПК»
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Энергообеспечение предприятий
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Кафедра-разработчик	Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение
Форма обучения	Очная
Ведущий преподаватель	Сивицкий Д.В., доцент

Разработчик(и): Доцент, Сивицкий Д.В.


(подпись)

Саратов 2019

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Проектирование энергообеспечения предприятий АПК» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28.02.2018 г. № 146, формируют следующие компетенции:

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Проектирование энергообеспечения предприятий АПК»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-6	Способен к проведению технических расчетов для определения параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического и теплотехнического оборудования и энергосистем	<p>ПК-6.1 Осуществляет сбор и анализ данных для расчетов технических параметров энергосистем</p> <p>ПК-6.4 Проводит технические расчеты для определения параметров энергосистем</p>	3	лекции, практически е/лабораторные занятия	<p>типовой расчет лабораторная работа самостоятельная работа курсовой проект Промежуточная аттестация</p>

Примечание:

Компетенция ПК-6 также формируется в ходе изучения такой дисциплины, Теплоэнергетическое и теплотехническое оборудование, Альтернативные источники энергообеспечения, Энергоносители в теплоэнергетике, теплотехнике, теплотехнологиях, а так же при прохождении преддипломной практики и подготовке к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы
2	Типовой расчет	средство, направленное на овладение необходимыми навыками расчета инженерных систем и оборудования, сопоставление полученных результатов с реальными объектами	комплект заданий
3	рубежный контроль	позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины	Вопросы рубежного контроля
4	письменный опрос	позволяет оценить степень восприятия учебного материала дисциплины	Вопросы письменного опроса
5	устный опрос	средство контроля, организованное как устные опрос педагогического работника обучающегося на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	перечень вопросов для устного опроса
6	Курсовой проект	самостоятельная учебная работа, выполняемая в течение семестра	комплект заданий

		студентами под руководством преподавателей и содержащая технический анализ инженерного решения в сфере профессиональной деятельности, направленная на закреплении навыков применения на практике полученных теоретических знаний	
7	Промежуточная аттестация	позволяет оценить степень восприятия учебного материала дисциплины	Вопросы выходного контроля

Программа оценивания контролируемой дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Общие сведения об энергетическом хозяйстве	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
2.	Расчет тепловых нагрузок ГВС и отопления.	ПК-6	Типовой расчет Самостоятельная работа
3.	Системы теплоснабжения	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
4.	Изучение основных схем подключения потребителей к тепловой сети	ПК-6	Лабораторная работа Самостоятельная работа
5.	Регулирование тепловой нагрузки	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
6.	Расчет тепловых нагрузок вентиляции и технологической.	ПК-6	Типовой расчет Самостоятельная работа
7.	Потери напора в сети и выбор насосов	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
8.	Определение удельных линейных потерь тепла трубопровода системы	ПК-6	Лабораторная работа Самостоятельная работа

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	теплоснабжения		
9.	Компенсация температурных деформаций	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
10.	Гидравлический расчет тепловой сети.	ПК-6	Типовой расчет Самостоятельная работа
11.	Требования к режиму давления в тепловой сети	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
12.	Тепловой расчет трубопроводов	ПК-6	Типовой расчет Самостоятельная работа
13.	Основные сведения о газопроводах	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
14.	Расчет подвижных опор	ПК-6	Типовой расчет Самостоятельная работа
15.	Прокладка газопроводов	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
16.	Определение расходов газа	ПК-6	Типовой расчет Самостоятельная работа
17.	Арматура газопроводов	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
18.	Определение диаметров газопроводов	ПК-6	Типовой расчет Самостоятельная работа
19.	Газорегуляторные пункты	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
20.	Расчет и выбор неподвижных опор	ПК-6	Типовой расчет Самостоятельная работа
21.	Запуск газопровода в работу	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
22.	Определение электрических нагрузок предприятия	ПК-6	Типовой расчет Самостоятельная работа
23.	Выбор параметров электрических сетей по ограничивающим критериям	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
24.	Исследование работы Г-образного компенсатора	ПК-6	Лабораторная работа Самостоятельная работа
25.	Регулирование напряжения	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
			Промежуточная аттестация
26	Выбор места расположения трансформаторной подстанции	ПК-6	Типовой расчет Самостоятельная работа
27.	Качество электрической энергии	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
28.	Схемы распределительных устройств подстанций	ПК-6	Лабораторная работа Самостоятельная работа
29.	Токи короткого замыкания и замыкания на землю	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
30.	Выбор проводников электрических сетей	ПК-6	Типовой расчет Самостоятельная работа
31.	Релейная защита систем электроснабжения	ПК-6	рубежный контроль самостоятельная работа Промежуточная аттестация
32.	Определение потерь напряжения в электрической сети	ПК-6	Типовой расчет Самостоятельная работа

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Проектирование энергообеспечения предприятий АПК» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции и, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-6, 2 курс	ПК-6.1 Осуществляет сбор и анализ данных для расчетов технических параметров энергосистем	обучающийся не знает технических расчетов параметров энергоносителя, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание технических расчетов параметров энергоносителей, исчерпывающе и последовательно, четко и

		самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала		логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	ПК-6.4 Проводит технические расчеты для определения параметров энергосистем	обучающийся не знает технических расчетов параметров энергоносителей, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	обучающийся демонстрирует знание только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание технических расчетов параметров энергосистем, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Вопросы входного контроля

1. Перечислите виды топлива
2. Перечислите источники Вам получения тепловой энергии

3. Перечислите известные Вам технологические энергоносители

3.2 Типовой расчет

Тематика типовых расчетов устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины «Проектирование энергообеспечения предприятий АПК», рабочим учебным планом по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Задание на выполнение типового расчета выдается преподавателем индивидуально для каждого обучающегося

Пример типового расчета:

Расчет тепловых нагрузок ГВС и отопления.

Расчетные тепловые нагрузки

Определение тепловой нагрузки осуществляется по укрупненным показателям.

Расчетная нагрузка отопления здания, кроме теплиц, Вт:

$$Q_O^P = q_0 V (t_B - t_{HO}), \quad (1.1)$$

где q_0 - укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление 1 м³ зданий (приложение 1), Вт/м³;

V - объем помещения по наружным размерам, м³;

t_B - температура внутреннего воздуха в помещении, °С;

t_{HO} - расчетная температура наружного воздуха для отопления, °С.

Расчетная тепловая нагрузка теплиц, Вт:

$$Q_O^P = q_{OT} F_{OGR}, \quad (1.2)$$

где q_{OT} - теплопотери наружными ограждениями теплицы, зависящие от скорости ветра и наружной температуры, Вт/м² (приложение 2);

F_{OGR} - площадь наружных ограждений, м².

Определяется вероятность одновременной работы группы однотипных водопотребителей (мойки, души, раковины и т.д.):

$$P_i = \frac{q_{MPi} U}{3600 q_{Gi} N_i}, \quad (2)$$

где q_{MP} - расход горячей воды одним прибором в час наибольшего водопотребления (приложение 3), л/ч;

q_G - секундный расход горячей воды одним прибором (приложение 3), л/с;

N - количество однотипных приборов, шт;

U - количество одновременно находящихся людей в помещении в час наибольшего водопотребления (численность персонала помещения), а для объектов питания число реализуемых блюд в час, $U = 2.2pn$, где n - число

посадочных мест, m – количество посадок в час за одно место, для столовых предприятий принимается равным 3.

Количество приборов данной группы, работающих одновременно, шт:

$$N_{Pi} = P_i N_i, \quad (3)$$

Полученное значение округляется до ближайшего большего целого числа $N_{PФ}$.

Расход горячей воды данной группой однотипных приборов, кг/с:

$$G_{Gi} = \frac{q_{0i} N_{PФ}}{0.001 \rho}, \quad (4)$$

где ρ – плотность горячей воды, принимается 975 кг/м^3 .

Расчетная нагрузка на горячее водоснабжение, Вт:

$$Q_G^P = \sum G_{Gi} c \rho_{ГВ} (t_{ГВ} - t_{ХВ}), \quad (5)$$

где $t_{ГВ}$ – температура горячей воды, принимается для СТО $60 \text{ }^\circ\text{C}$, для СТЗ $55 \text{ }^\circ\text{C}$;

$t_{ХВ}$ – температура холодной воды, для отопительного периода принимается $+5 \text{ }^\circ\text{C}$, для неотапительного $+15 \text{ }^\circ\text{C}$.

3.3 Лабораторная работа

Тематика лабораторных занятий устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины «Проектирование энергообеспечения предприятий АПК», рабочим учебным планом по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Темы лабораторных работ соответствуют рабочей программе дисциплины (модуля) и выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Проектирование энергообеспечения предприятий АПК»

Пример лабораторной работы.

Лабораторная работа №2

Определение удельных линейных потерь тепла трубопровода системы теплоснабжения

Цель работы: исследование эффективности тепловой изоляции из различных материалов.

Для уменьшения потерь теплоты в окружающую среду трубопроводы систем теплоснабжения покрывают слоем изоляции. Величина теплотерь зависит, в первую очередь, от теплофизических качеств изоляционной конструкции и толщины основного слоя изоляции. Кроме того, на величину потерь теплоты в окружающую среду влияет

длина участка, диаметр трубопровода, температура теплоносителя и окружающей среды, условия теплообмена трубопровода с окружающей средой и др.

Под эффективностью тепловой изоляции следует понимать способность изоляционной конструкции препятствовать переходу теплоты от теплоносителя в окружающую среду.

Линейная плотность теплового потока q , Вт/м, для трубы с однослойной изоляционной конструкцией определяется по выражению:

$$q = \frac{t_{п}^{из} - t_{в}}{R} = \frac{t_{п}^{из} - t_{в}}{\frac{1}{\pi d_{п} \alpha} + \frac{1}{2\pi \lambda_{из}} \ln \frac{d_{п}}{d_{в}^{из}}}$$

где R – полное термическое сопротивление изоляционного слоя, м·°С/Вт,

$$R = R_{п} + R_{из}$$

где $R_{п}$ – термическое сопротивление на поверхности изоляции:

$$R_{п} = \frac{1}{\pi d_{п} \alpha}$$

$R_{из}$ – термическое сопротивление слоя изоляции:

$$R_{из} = \frac{1}{2\pi \lambda_{из}} \ln \frac{d_{п}}{d_{в}^{из}}$$

$t_{п}$ – температура на поверхности изоляционной конструкции, °С;

$t_{в}$ – температура окружающей среды, то есть внутреннего воздуха в помещении, °С;

$d_{п}$ – диаметр поверхности изоляционного слоя, м;

$d_{в}^{из}$ – внутренний диаметр слоя изоляции, в работе принимается равным наружному диаметру трубы, м;

α – коэффициент теплоотдачи на поверхности трубы, тепловой изоляции, определяется по выражению

$$\alpha = 10,3 + 0,052(t_{п} - t_{в})$$

где $t_{п}$ – соответственно температура на поверхности трубы, или изоляции $t_{п}^{из}$, °С,

$\lambda_{из}$ – коэффициент теплопроводности изоляционного материала, Вт/(м·°С).

При определении теплового потока от неизолированного участка трубопровода используется выражение

$$q_{н} = (t_{п}^{тп} - t_{в}) \alpha \pi d_{н}$$

где $t_{п}^{тп}$ – температура на поверхности неизолированной трубы, °С;

$d_{н}$ – наружный диаметр неизолированной трубы, м.

Испытания проводятся по схеме, изображенной на рисунке

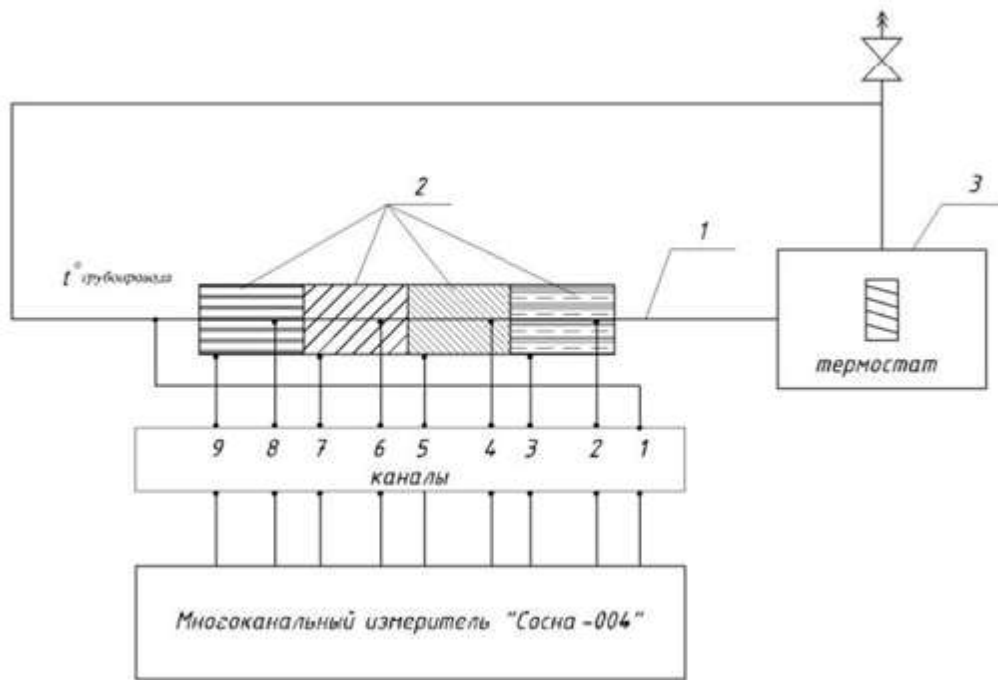


Рисунок Схема испытания изоляции трубопровода

Сравнение производится для неизолированного *1* и нескольких изолированных *2* участков трубопровода.

Длина изолированных участков *l* принята одинаковой. Для определения температур на наружной поверхности тепловой изоляции и трубы применяется термометр ТК-5.

Нагрев теплоносителя и циркуляция воды в системе осуществляется электрическим котлом *б*.

Измерения необходимо проводить при достижении стационарного режима (температура теплоносителя $t_B = \text{const}$).

Данные измерений заносятся в таблицу.

Таблица - Данные измерений и результаты вычислений

t_B	τ_B	$t_{\text{из}}^{\text{п}}$					q					
		А	Б	В	Г	Д	А	Б	В	Г	Д	

По данным измерений рассчитывается удельный линейный тепловой поток через изоляцию трубопровода.

3.4 Рубежный контроль

Вопросы рубежных контролей

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Задачи энергетического хозяйства предприятия
2. Структура энергетического хозяйства предприятия

3. Классификация систем теплоснабжения
4. Открытые системы теплоснабжения
5. Закрытые системы теплоснабжения
6. Паровые системы теплоснабжения
7. Методы регулирования тепловой нагрузки.
8. Качественное регулирование тепловой нагрузки.
9. Количественное регулирование тепловой нагрузки.
10. Определение потерь напора на участках сети
11. Совместная работа насосов
12. Потери напора на участках сети, соединенных последовательно и параллельно
13. Сопротивление сети
14. Выбор сетевых насосов

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Виды энергоносителей предприятий.
2. Сезонные и круглогодичные тепловые нагрузки
3. Независимые системы ГВС с двух ступенчатым подогревом воды
4. Независимые системы ГВС с трех ступенчатым подогревом воды
5. Виды регулирований тепловой нагрузки
6. Категории потребителей тепловой энергии.
7. Нахождение линии водораздела в кольцевой сети
8. Учет взаимного влияния трубопроводов при тепловом расчете при бесканальной прокладке тепловых сетей
9. Пространственная компенсация температурных деформаций
10. Определение потерь напора в трубопроводах тепловых сетей при параллельном соединении участков

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Температурное удлинение трубопроводов
2. Определение вылетов поворотов Г-образной формы.
3. Определение вылетов П-образных компенсаторов.
4. Как определяется максимальное и минимальное допустимое давление теплоносителя в прямом трубопроводе.
5. Как определяется максимальное и минимальное допустимое давление теплоносителя в обратном трубопроводе.
6. Выбор схемы абонентского ввода.
7. Основные физико-химические свойства газа.
8. Классификация газопроводов
9. Основные сооружения на газопроводах.
10. Опасные свойства газа.
11. Требования к подземной прокладке газопроводов.
12. Требования к прокладке надземных газопроводов.
13. Особенности перехода газопровода через дороги.

14. Особенности ввода газопровода в помещение.
15. Особенности перехода газопровода через водную преграду.
16. Классификация арматуры
17. Маркировка арматуры.
18. Требования, предъявляемые к запорной арматуре.
19. Классификация кранов и задвижек.
20. Испытание арматуры
21. Ремонт арматуры.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Определение максимально допустимого давления в тепловой сети.
2. Виды теплоизоляционных материалов тепловых сетей
3. Классификация газопроводов по давлению
4. Определение силы трения в подвижной опоре при радиальном перемещении трубопровода относительно опоры
5. Способы прокладки газопроводов
6. Определение потребления газа на технологические нужды
7. Виды арматуры газопроводов
8. Определение диаметров трубопроводов высокого давления
9. Шкафные газорегуляторные пункты
10. Радиальные усилия в неподвижных опорах

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Требования к помещению ГРП.
2. Технологическая цепочка ГРП.
3. Продувочные сбросные трубопроводы ГРП
4. Газовые фильтры.
5. Предохранительно-запорные клапаны
6. Первичный пуск газа в ГРП.
7. Методы защиты газопроводов от коррозии.
8. Методы обнаружения утечек газа.
9. Приведите определение потери, отклонения и надбавки напряжения.
10. Приведите формулу для определения фактической потери напряжения в линии электропередачи.
11. В чем состоит негативное влияние на токоприемники снижения напряжения?
12. Чему равно допустимое отклонение напряжения у потребителя?
13. Чему равна постоянная надбавка напряжения в трансформаторах 10/0,4 кВ?
14. В каких пределах и с каким шагом может изменяться регулируемая надбавка в трансформаторах 10/0,4 кВ?
15. При какой нагрузке рассчитываются отклонения напряжения у ближайшего и удаленно-го потребителя?

16. Как определяется отклонение напряжения в рассматриваемой точке сети?
17. Каким должно быть отклонение напряжения на шинах 10 кВ ТП 35/10 кВ в соответствии с требованиями ПУЭ?
18. Чем отличается режим встречного регулирования напряжения от режима стабилизации?
19. Насколько напряжение на шинах 0,4 кВ ТП 10/0,4 кВ может превышать номинальное с учетом постоянной и переменной надбавки?
20. От каких параметров, и каким образом зависит надбавка напряжения, создаваемая батареей конденсаторов при поперечной ёмкостной компенсации?
21. От каких параметров, и каким образом зависит ёмкость батареи конденсаторов установленной в сети с целью управления отклонением напряжения?
22. Приведите расчетную формулу мощности батареи конденсаторов для повышения напряжения в сети.
23. Приведите расчетную формулу мощности батареи конденсаторов для повышения $\cos\varphi$.
24. Поясните принцип компенсации реактивной мощности при помощи конденсаторных батарей.
25. Опишите способы, которыми можно влиять на качество электроэнергии.
26. Перечислите показатели, характеризующие качество электроэнергии.
27. Какими показателями характеризуется несимметрия напряжения?
28. Приведите допустимые значения отклонения частоты.
29. Дайте определение короткого замыкания.
30. Перечислите виды короткого замыкания.
31. Перечислите режимы заземления нейтрали.
32. Почему при расчете токов КЗ в сельских сетях не учитывается сверхпереходный ток?
33. Поясните смысл ударного коэффициента.
34. Дайте определение коэффициента чувствительности максимальной токовой защиты.
35. Каковы основные достоинства токовой отсечки без выдержки времени?
36. Каким образом достигается селективность действия токовой отсечки?
37. Какой недостаток имеет максимальная токовая защита с ограниченно зависимой выдержкой времени при действии в качестве резервной защиты?
38. Каким образом достигается селективность действия максимальной токовой защиты?

1. Опрессовка газопроводов воздухом
2. Реактивная нагрузка
3. Определение потери напряжения.
4. Определение напряжений короткого плеча Г-образного компенсатора
5. Определение потерь напряжения в трансформаторе
6. Определение центра электрических нагрузок
7. Перечислите основные показатели качества электроэнергии
8. Распределительные устройства сельскохозяйственных потребителей
9. Межфазное короткое замыкание
10. Выпор проводников по допустимым потерям напряжения
11. Защиты мгновенного действия
12. Определение потери напряжения

3.5 Курсовой проект

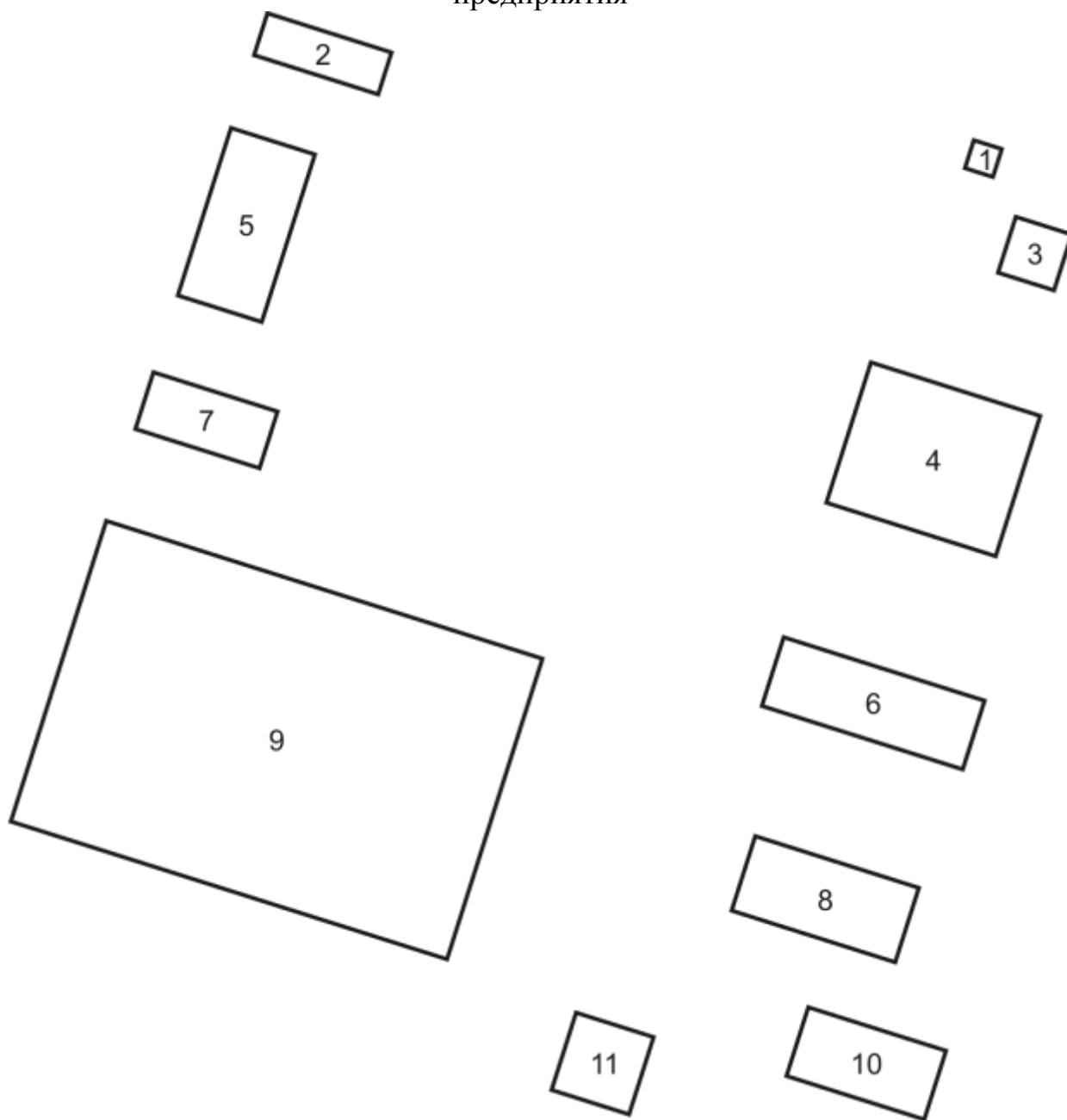
Тематика курсового проекта устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины «Проектирование энергообеспечения предприятий АПК», рабочим учебным планом по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Тема курсового проекта

- Энергообеспечение тепличного комплекса
- Энергообеспечение молочно-товарной фермы
- Энергообеспечение птицефермы
- Энергообеспечение свинофермы
- Энергообеспечение базы сельскохозяйственного

Пример задания на курсовой проект

Энергообеспечение производственной базы сельскохозяйственного предприятия



Масштаб 1:3000

Таблица 1 – Характеристики потребителей тепла

№ п/п	наименование	объем м ³ (площадь м ²)	персонал	водопотребители
1	Проходная	300 м ³	1	раковина 1 шт
2	Склад ГСМ	3000 м ³	1	раковина 1 шт
3	Административное здание	2500 м ³	12	раковина 4 шт
4	Машинно-тракторная мастерская	8000 м ³	8	раковина 4 шт
5	Гараж	5000 м ³	1	раковина 4 шт
6	Склад запчастей	5300 м ³	1	раковина 1 шт
7	Пункт ремонта электрооборудования	4000 м ³	4	мойка для посуды 4 шт раковина 6 шт ванна с душем 2 шт
8	Столовая	4500 м ³	10 (число посадочных мест)	раковина 2 шт
9	Площадка для с.х. техники	не отапливается	-	-
10	ЗАВ-40	не отапливается	-	-
11	Котельная	не отапливается	-	-

Температура отопительного периода		Продолжительность отопительного периода
Расчетная	Вентиляции	
-35	-30	5372

максимальная скорость ветра 12,5 м/с

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период -6,6 °С

Тип прокладки трубопровода – на открытом воздухе

СТО

Высота самого высокого здания 12,5 метра.

3.6 Промежуточная аттестация

Контроль за освоением дисциплины «Проектирование энергообеспечения предприятий АПК» и оценка знаний обучающихся

осуществляется в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника в форме экзамена.

Тематика вопросов, выносимых на экзамен

1. Задачи энергетического хозяйства предприятия
2. Структура энергетического хозяйства предприятия
3. Классификация систем теплоснабжения
4. Открытые системы теплоснабжения
5. Закрытые системы теплоснабжения
6. Паровые системы теплоснабжения
7. Методы регулирования тепловой нагрузки.
8. Качественное регулирование тепловой нагрузки.
9. Количественное регулирование тепловой нагрузки.
10. Определение потерь напора на участках сети
11. Совместная работа насосов
12. Потери напора на участках сети, соединенных последовательно и параллельно
13. Сопротивление сети
14. Выбор сетевых насосов
13. Виды энергоносителей предприятий.
14. Сезонные и круглогодичные тепловые нагрузки
15. Независимые системы ГВС с двух ступенчатым подогревом воды
16. Независимые системы ГВС с трех ступенчатым подогревом воды
17. Виды регулирований тепловой нагрузки
18. Категории потребителей тепловой энергии.
19. Нахождение линии водораздела в кольцевой сети
20. Учет взаимного влияния трубопроводов при тепловом расчете при бесканальной прокладке тепловых сетей
21. Пространственная компенсация температурных деформаций
22. Определение потерь напора в трубопроводах тепловых сетей при параллельном соединении участков
23. Температурное удлинение трубопроводов
24. Определение вылетов поворотов Г-образной формы.
25. Определение вылетов П-образных компенсаторов.
26. Как определяется максимальное и минимальное допустимое давление теплоносителя в прямом трубопроводе.
27. Как определяется максимальное и минимальное допустимое давление теплоносителя в обратном трубопроводе.
28. Выбор схемы абонентского ввода.
29. 7.Основные физико-химические свойства газа.
30. Классификация газопроводов
31. Основные сооружения на газопроводах.
32. Опасные свойства газа.

33. Требования к подземной прокладке газопроводов.
34. Требования к прокладке надземных газопроводов.
35. Особенности перехода газопровода через дороги.
36. Особенности ввода газопровода в помещение.
37. Особенности перехода газопровода через водную преграду.
38. Классификация арматуры
39. Маркировка арматуры.
40. Требования, предъявляемые к запорной арматуре.
41. Классификация кранов и задвижек.
42. Испытание арматуры
43. Ремонт арматуры.
44. Определение максимально допустимого давления в тепловой сети.
45. Виды теплоизоляционных материалов тепловых сетей
46. Классификация газопроводов по давлению
47. Определение силы трения в подвижной опоре при радиальном перемещении трубопровода относительно опоры
48. Способы прокладки газопроводов
49. Определение потребления газа на технологические нужды
50. Виды арматуры газопроводов
51. Определение диаметров трубопроводов высокого давления
52. Шкафные газорегуляторные пункты
53. Радиальные усилия в неподвижных опорах
54. Требования к помещению ГРП.
55. Технологическая цепочка ГРП.
56. Продувочные сбросные трубопроводы ГРП
57. Газовые фильтры.
58. Предохранительно-запорные клапаны
59. Первичный пуск газа в ГРП.
60. Методы защиты газопроводов от коррозии.
61. Методы обнаружения утечек газа.
62. Приведите определение потери, отклонения и надбавки напряжения.
63. Приведите формулу для определения фактической потери напряжения в линии электропередачи.
64. В чем состоит негативное влияние на токоприемники снижения напряжения?
65. Чему равно допустимое отклонение напряжения у потребителя?
66. Чему равна постоянная надбавка напряжения в трансформаторах 10/0,4 кВ?
67. В каких пределах и с каким шагом может изменяться регулируемая надбавка в трансформаторах 10/0,4 кВ?
68. При какой нагрузке рассчитываются отклонения напряжения у ближайшего и удаленно-го потребителя?
69. Как определяется отклонение напряжения в рассматриваемой точке сети?

70. Каким должно быть отклонение напряжения на шинах 10 кВ ТП 35/10 кВ в соответствии с требованиями ПУЭ?
71. Чем отличается режим встречного регулирования напряжения от режима стабилизации?
72. Насколько напряжение на шинах 0,4 кВ ТП 10/0,4 кВ может превышать номинальное с учетом постоянной и переменной надбавки?
73. От каких параметров, и каким образом зависит надбавка напряжения, создаваемая батареей конденсаторов при поперечной ёмкостной компенсации?
74. От каких параметров, и каким образом зависит ёмкость батареи конденсаторов установленной в сети с целью управления отклонением напряжения?
75. Приведите расчетную формулу мощности батареи конденсаторов для повышения напряжения в сети.
76. Приведите расчетную формулу мощности батареи конденсаторов для повышения $\cos\varphi$.
77. Поясните принцип компенсации реактивной мощности при помощи конденсаторных батарей.
78. Опишите способы, которыми можно влиять на качество электроэнергии.
79. Перечислите показатели, характеризующие качество электроэнергии.
80. Какими показателями характеризуется несимметрия напряжения?
81. Приведите допустимые значения отклонения частоты.
82. Дайте определение короткого замыкания.
83. Перечислите виды короткого замыкания.
84. Перечислите режимы заземления нейтрали.
85. Почему при расчете токов КЗ в сельских сетях не учитывается сверхпереходный ток?
86. Поясните смысл ударного коэффициента.
87. Дайте определение коэффициента чувствительности максимальной токовой защиты.
88. Каковы основные достоинства токовой отсечки без выдержки времени?
89. Каким образом достигается селективность действия токовой отсечки?
90. Какой недостаток имеет максимальная токовая защита с ограниченно зависимой выдержкой времени при действии в качестве резервной защиты?
91. Каким образом достигается селективность действия максимальной токовой защиты?
92. Опрессовка газопроводов воздухом
93. Реактивная нагрузка
94. Определение потери напряжения.
95. Определение напряжений короткого плеча Г-образного

компенсатора

96. Определение потерь напряжения в трансформаторе
97. Определение центра электрических нагрузок
98. Перечислите основные показатели качества электроэнергии
99. Распределительные устройства сельскохозяйственных потребителей
100. Межфазное короткое замыкание
101. Выпор проводников по допустимым потерям напряжения
102. Защиты мгновенного действия
103. Определение потери напряжения

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Проектирование энергообеспечения предприятий АПК» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
высокий	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой,

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
		усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<i>базовый</i>	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<i>пороговый</i>	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
		по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного (письменного) ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: виды энергоносителей и методы проведения технических расчетов

умения: осуществлять сбор и анализ данных для технических расчетов энергоносителей и систем

владение навыками: проведения технических расчетов для определения параметров энергосистем

Критерии оценки

отлично	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся демонстрирует знание видов энергоносителей и методы проведения технических расчетов, осуществляет сбор и анализ данных для технических расчетов энергоносителей и систем, проводит технические расчеты для определения параметров энергосистем, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий - уверенно умеет формулировать задания на разработку мероприятий по экономии энергоресурсов, выполнять технические расчеты эффективности использования энергетических ресурсов, определять и рассчитывать потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, - успешное и системное владение навыками методами определения норм расхода энергоресурсов, оценки эффективности использования энергетических ресурсов, разработки норм расхода энергоресурсов.
хорошо	<ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешно, но не уверенно умеет формулировать задания на разработку мероприятий по экономии энергоресурсов, выполнять технические расчеты эффективности использования энергетических ресурсов, определять и рассчитывать потребности производства в топливно-энергетических ресурсах; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение методами определения норм расхода энергоресурсов, оценки эффективности использования энергетических ресурсов, разработки норм расхода энергоресурсов

удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала - в целом успешное, но не системное умеет формулировать задания на разработку мероприятий по экономии энергоресурсов, выполнять технические расчеты эффективности использования энергетических ресурсов, определять и рассчитывать потребности производства в топливно-энергетических ресурсах; в целом успешное, но не системное владение методами определения норм расхода энергоресурсов, оценки эффективности использования энергетических ресурсов, разработки норм расхода энергоресурсов
неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не знает видов энергоносителей и методов проведения технических расчетов, не в состоянии осуществить сбор и анализ данных для технических расчетов энергоносителей и систем, не в состоянии проводить технические расчеты для определения параметров энергосистем, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - не умеет формулировать задания на разработку мероприятий по экономии энергоресурсов, выполнять технические расчеты эффективности использования энергетических ресурсов, определять и рассчитывать потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет методами определения норм расхода энергоресурсов, оценки эффективности использования энергетических ресурсов, разработки норм расхода энергоресурсов, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.

4.2.2. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

знания: последовательность проведения расчетов с целью получения результатов, наиболее близких к требуемым

умения: грамотно обосновывать принятые в ходе расчета решения

владение навыками: применения теоретических положений при выполнении расчета

Критерии оценки выполнения типовых расчетов

отлично	в процессе выполнения типового расчета обучающийся не допустил существенных неточностей в расчетах, грамотно обосновал принятые решения, правильно применил теоретические положения при выполнении расчета
хорошо	в процессе выполнения типового расчета обучающийся не допустил существенных неточностей в расчетах, не смог грамотно обосновать принятые решения, правильно применил теоретические положения при выполнении расчета
удовлетворительно	в процессе выполнения типового расчета обучающийся допустил неточности в расчетах, не оказывающие значительного влияния на конечный результат, не смог грамотно обосновать принятые решения, не правильно применил теоретические положения при выполнении расчета
неудовлетворительно	в процессе выполнения типового расчета обучающийся допустил существенные неточности в расчетах, не смог грамотно обосновать принятые решения, не смог правильно применить теоретические положения при выполнении расчета

4.2.3. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: последовательность проведения опытов и измерений;

умения: представлять полученные результаты в виде отчета;

владение навыками: анализа погрешностей,

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; правильно выполнил анализ погрешностей; соблюдал требования безопасности труда.
хорошо	опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерения, было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.
удовлетворительно	работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены не существенные ошибки, опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но

	повлиявших на результат выполнения, не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей; работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.
неудовлетворительно	работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно

4.2.4 Рубежный контроль

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: принципы нормирования расхода энергоресурсов, технические расчеты эффективности использования энергетических ресурсов, мероприятия по экономии энергоресурсов

умения: формулировать задания на разработку мероприятий по экономии энергоресурсов, выполнять технические расчеты эффективности использования энергетических ресурсов, определять и рассчитывать потребности производства в топливно-энергетических ресурсах

владение навыками: методами определения норм расхода энергоресурсов, методами оценки эффективности использования энергетических ресурсов, методами разработки норм расхода энергоресурсов

Критерии оценки

отлично	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует глубокие знания пройденного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал, не затрудняясь с ответом; - самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок; - свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала
хорошо	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует достаточные знания пройденного материала; - грамотно и по существу излагает пройденный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос; - самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок
удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - излагает основной пройденный материал, но не знает отдельных деталей; - допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала;
неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала; - допускает грубые ошибки при изложении программного материала; - с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи.

4.2.5 Критерии оценки курсового проекта

При выполнении курсового проекта обучающийся демонстрирует:

знания: принципов анализа инженерного решения в сфере профессиональной деятельности

умения: грамотно обосновывать принятые в ходе курсового проектирования решения

владение навыками: применения на практике полученных теоретических знаний

Критерии оценки выполнения курсового проекта

отлично	в процессе выполнения курсового проекта обучающийся не допустил существенных неточностей в расчетах, грамотно обосновал принятые инженерные решения, правильно применил теоретические знания при выполнении курсового проекта
хорошо	в процессе выполнения курсового проекта обучающийся не допустил существенных неточностей в расчетах, не смог грамотно обосновать принятые инженерные решения, правильно применил теоретические знания при выполнении курсового проекта
удовлетворительно	в процессе выполнения курсового проекта обучающийся допустил неточности в расчетах, не оказывающие значительного влияния на конечный результат, не смог грамотно обосновать принятые инженерные решения, не правильно применил теоретические знания при выполнении курсового проекта
неудовлетворительно	в процессе выполнения курсового проекта обучающийся допустил существенные неточности в расчетах, не смог грамотно обосновать принятые инженерные решения, не смог правильно применить теоретические знания при курсового проекта

Разработчик(и): Доцент, Сивицкий Д.В.


(подпись)