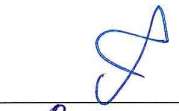
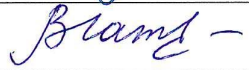
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Теория автоматического управления

Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инжиниринг электропривода и электрооборудования		
Специализация	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	**4/5**	семестр	**8/9**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**5 (3/2)**		

И.о. зав. каф. – руководителя отделения на правах кафедры ОЭЭ ИШЭ		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Воронина Н.А.
Преподаватель		Шилин А.А.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Теория автоматического управления» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Теория автоматического управления	8	ОПК(У)-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	И.ОПК(У)-3.3	Анализирует режимы работы электронных устройств различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик для построения электротехнических систем	ОПК(У)-3.3В4	Владеет методами построения структурных схем систем управления, а также способами их преобразования и решения
						ОПК(У)-3.3У4	Умеет выполнять математическое описание элементов систем автоматического управления в дифференциальной, операторной и частотной формах
						ОПК(У)-3.3З4	Знает классификацию систем автоматического управления, способы составления их функциональных схем, объяснять принцип действия систем автоматического управления

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Уметь формулировать задачи в области электроэнергетики и электротехники, анализировать и решать их с использованием всех требуемых и доступных ресурсов. Уметь самостоятельно анализировать и решать практические задачи в сфере проектирования системы управления.	И.ОПК(У)-3.3	РД-1, РД-2, РД -3, РД-4, РД-5	Опрос, собеседование, презентация, задание, форум, семинар, лекция по модулю, тестирование Опрос-допуск к лабораторной работе, выполнение отчета по лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе
РД-2	Знать классификацию систем управления в электроэнергетике. Знать методы математического описания систем в дифференциальной, операторной и частотной форме.	И.ОПК(У)-3.3	РД-1, РД-2, РД -3, РД-4, РД-5	Опрос, собеседование, презентация, задание, форум, семинар, лекция по модулю, тестирование Контрольная работа, индивидуальное задание, Конспект теоретического материала, экзамен
РД -3	Применять инженерные знания и компьютерные технологии, анализа, расчета при решении задач автоматического управления в области электроэнергетики и электротехники. Использовать современные технические средства и компьютерные программы для коммуникации, презентации, составление отчетов.	И.ОПК(У)-3.3	РД -3, РД-4, РД-5	Опрос, собеседование, презентация, задание, форум, семинар, лекция по модулю, тестирование Контрольная работа, индивидуальное задание, экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

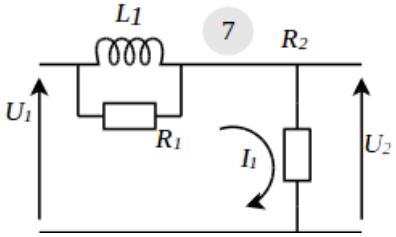
% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

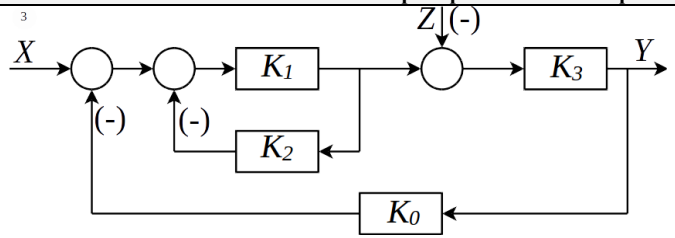
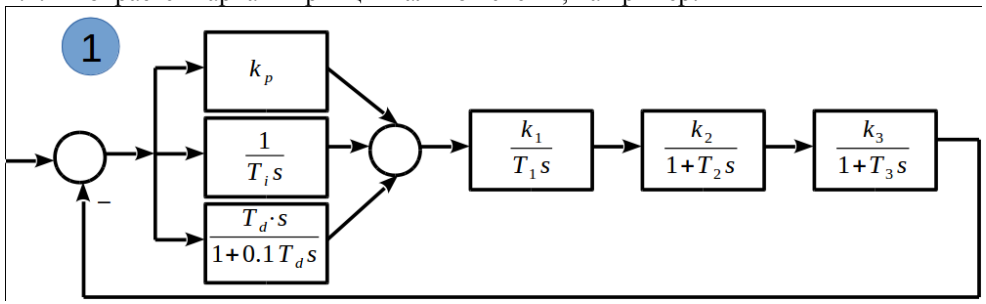
Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета / зачета

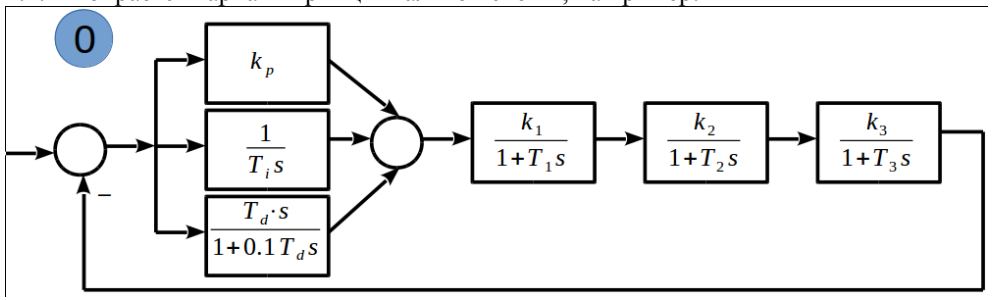
Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос-допуск к лабораторной работе	Вопросы: Каков физический смысл частотных характеристик? Поясните, как связаны импульсная и переходная характеристика и чем они отличаются. Опишите принцип построения годографа? Какие программные средства используются для получения графических характеристик типового звена? Какие типовые звенья вам известны. Опишите порядок выполнения работы и список обязательных пунктов в лабораторной работе.
2.	Опрос-защита по лабораторной работе	Вопросы: 1. Что такое нули и полюса передаточной функции. 2. Как влияют параметры ***K*** и ***T*** на форму переходного процесса, покажите это на графике. 3. Приведите понятие частот среза и сопряжения, укажите их место на графике частотной характеристики. 4. Какое уравнение является исходным для критерия Михайлова.
3.	Контрольная работа	Примеры вопросов выносимых на контрольные работы: 1. Изобразите логарифмические частотные характеристики инерционных звеньев первого и второго порядка укажите принципиальные отличия. 2. Постройте логарифмическую амплитудную характеристику для передаточной функции $W(s) = (1+T_1 s)(1+T_2 s) \Big/ (1+T_3 s)(1+T_4 s)T_5 s$, где известны параметры T_1, T_2, T_3, T_4, T_5

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Оцените устойчивость системы с характеристическим полиномом $a_0+a_1s+a_2s^2+a_3s^3$, где параметры a_0, a_1, a_2, a_3 заданны, с помощью критериев Гурвица и Михайлова. 4. Приведите по 3-5 примеров годографов Найквиста для устойчивых и неустойчивых систем с астатизмом и без астатизма. 5. Выполните вычисление оптимальных параметров ПИД-регулятора для объекта, представленного передаточной функцией $W(s)=K/(1+T_1s)(1+T_2s)(1+T_3s)s$, где известны параметры K, T_1, T_2, T_3 используя симметричный оптимум.
4.	Индивидуальное задание	Тематики индивидуальных заданий по разделам дисциплины: 1. Типовые звенья и их характеристики Порядок выполнения задания: 1. В соответствии с присвоенным индивидуальным номером: 1.1. Выбирается вариант принципиальной схемы, на пример:  1.2 Из таблицы определяются номиналы элементов схемы. 2. Анализ схемы 2.1. Составить по принципиальной схеме систему дифференциальных уравнений. 2.2. С помощью преобразования Лапласа написать уравнения в операторной форме. 2.3. Получить передаточную функцию в соответствие с вариантом (таблица 1) 2.4. Получить выражения для амплитудной и фазовой характеристик 3. Построение графиков: 3.1. Построить в виде ломаных линий ЛАЧХ и ЛФЧХ. 3.2. Определить название типового звена, которому соответствует форма ЛАЧХ и ЛФЧХ. Задание выполняется в соответствии с индивидуальным вариантом. 2. Построение и преобразования структурных схем Порядок выполнения задания: 1. В соответствии с присвоенным индивидуальным номером: 1.1. Выбирается вариант принципиальной схемы, на пример:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 1.2 Из таблицы определяются номиналы элементов схемы. 2 Выполнение преобразований: 2.1. Получить передаточную функцию замкнутой системы по задающему воздействию X. 2.2. Получить передаточную функцию замкнутой системы по возмущению Z. 2.3. Получить передаточную функцию разомкнутой системы по задающему воздействию X. 2.4. Получить передаточную функцию разомкнутой системы по возмущению Z. 3. Вычисления. 3.1. Подставить значения коэффициентов, вычислить коэффициенты передаточных функций. 3.2. Сравнить значения для замкнутой и разомкнутой системы, сделать выводы. Задание выполняется в соответствии с индивидуальным вариантом. 3. Анализ устойчивости. Порядок выполнения задания: 1. В соответствии с присвоенным индивидуальным номером: 1.1. Выбирается вариант принципиальной схемы, на пример:  1.2 Из таблицы определяются номиналы элементов схемы. 2 Выполнение преобразований: 2.1. С помощью структурных преобразований получить передаточную функцию замкнутой и разомкнутой системы. 2.2. Привести передаточные функции замкнутой и разомкнутой системы к стандартному виду: отношение двух полиномов числителя к знаменателю. 2.3. Принять решение по выбору критерия устойчивости, обосновывая каждый критерий на предмет удобности и уместности использования касательно выбранного варианта системы управления.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2.4. Выполнить оценку устойчивости для схем: (Схема «0» - использовать критерий Михайлова. Схема «1» - использовать критерий Найквиста. Схема «2» и «3» - использовать критерий Гурвица.) 2.5 Привести правила пользования критерием из учебной литературы. 2.6. На основании правил сделать вывод об устойчивости. Задание выполняется в соответствии с индивидуальным вариантом. 4. Синтез системы управления Порядок выполнения задания: 1. В соответствии с присвоенным индивидуальным номером: 1.1. Выбирается вариант принципиальной схемы, на пример:  1.2 Из таблицы определяются номиналы элементов схемы. 2 Синтез системы управления: 2.1. С помощью структурных преобразований получить передаточную функцию объекта управления. 2.2. Выполнить классификацию объекта на порядок характеристического уравнения, на астатизм и другие признаки (по усмотрению студента). 2.3. Принять и обосновать решение по выбору метода настройки параметров регулирования: симметричный или модульный оптимум или другой (что весьма приветствуется). 2.4. На основании выбранного решения выполнить вычисление параметров ПИД-регулятора. 2.5 Оценить устойчивость полученной замкнутой системы. 3. Моделирование результатов синтеза 3.1. С помощью математических инструментов-программ (MatLab, SciLab) определить корни характеристического уравнения. 3.2 По корням вычислить основные показатели качества: время регулирования, колебательность и др.. 3.3 Собрать структурную схему в графических средах (MatLab, SciLab) и получить переходный процесс. 3.4. По переходному процессу определить показатели качества, сравнить с результатами пункта 3.2 инструкции. Задание выполняется в соответствии с индивидуальным вариантом.
5.	Экзамен	Пример экзаменационного билета: 1. Реальное дифференцирующее звено. Привести дифференциальное уравнение, передаточную функцию, частотные и переходные характеристики. Показать связь параметров передаточной функции с формой характеристик.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Перенос сумматора через функциональный блок. Правило использования. Уравнения для проверки. Доказательство. 3. Критерий Найквиста. Процедура использования. Доказательство основных принципов. 4. Симметричный оптимум. Графоаналитический метод вычисления параметров ПИД-регулятора

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос-допуск к лабораторной работе	Опрос проводится письменно или устно перед выполнением лабораторной работы с целью определения готовности студента к выполнению программы работы. Преподаватель формулирует вопросы, связанные с тематикой лабораторной работы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами. Критерии оценивания: • Развернутый ответ на вопрос – 0,6 -1 балл; • Краткий ответ на вопрос с неточностями– 0-0,5 балл.
2.	Отчет по лабораторной работе	В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами. Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие пункты: • Титульный лист. • Цель работы. • Программа работы. • Схема лабораторной установки. • Описание методики эксперимента. • Результаты исследования. • Необходимые вычисления и расчеты. • Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. • Список использованной литературы. Отчет должен быть оформлен в соответствии с правилами Стандарта ТПУ. Критерии оценивания: • Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме,

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 0.7-1балл. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 0.4-0.6 балл. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-0.6 балл.
3.	Опрос-защита по лабораторной работе	Опрос проводится письменно или устно после выполнения отчета по лабораторной работе с целью определения глубины подготовки студента по данному разделу дисциплины. Преподаватель формулирует 3-5 вопросов, связанных с объектом исследования лабораторной работы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами. Критерии оценивания: • Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 2-3 балла; • Развернутые ответы на вопросы, требуются наводящие вопросы, не показано глубокое владение материалом – 1-2 балла; • Ответ на вопрос с неточностями, отсутствует понимание основной сути вопросов – 0-1 балл.
4.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Вариант контрольной работу определяется строго преподавателем. Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. В контрольной работе оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины. В билете присутствует 4 теоретических вопроса. Критерии оценивания: • Продемонстрирован высокий уровень владения материалом, ответы развернутые, с использованием профессиональной терминологии – 4-5 баллов. • Продемонстрирован хороший уровень владения материалом, ответы развернутые, с небольшими недостатками с использованием профессиональной терминологии – 3-4 баллов. • Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат серьезные ошибки или неточности – 2-3 баллов. • Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат принципиальные ошибки– 0-2 балла.
5.	Индивидуальное задание	Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Вариант определяется строго преподавателем. Перед выполнением работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. В ходе выполнения работы обучающиеся проводят необходимые расчеты,

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		заполняют таблицы, строят графики и завершают написание работы выводом, обобщающим полученные результаты работы. Работа по индивидуальному заданию должна содержать следующие пункты: • Титульный лист. • Цель работы. • Задание в соответствии с вариантом. • Необходимые вычисления и расчеты. • Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. • Список использованной литературы. Работа должна быть оформлена в соответствии с правилами Стандарта ТПУ. Критерии оценивания: • Работа соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 4-5 балла. • Работа оформлена с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 3-4 балл. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-3 балла
6.	Конспект теоретического материала	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. При этом обращать внимание на определения и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости, можно задавать преподавателю вопросы с целью уточнения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. После каждой лекции преподаватель дает перечень тем на самостоятельное изучение (если это предусмотрено). В ходе самостоятельного изучения тем дисциплины необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Для более полного закрепления материала рекомендуется делать конспекты по темам и вопросам, заданным на самостоятельное изучение. Это позволит эффективнее их проработать и упростит подготовку к итоговому контролю. Критерии оценивания: • Материал изложен полно (присутствуют все разделы лекций и разделов, вынесенных на самостоятельное изучение), присутствует логика изложения, высокая наглядность и читаемость конспекта – 9-10 баллов. • Материал изложен не полно (присутствуют все разделы лекций и но отсутствуют разделы, вынесенные на самостоятельное изучение), присутствует логика изложения, высокая наглядность и читаемость конспекта – 7-8 баллов.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		• Материал изложен не полно, присутствует логика изложения, средняя наглядность и читаемость конспекта – 5-6 баллов. • Материал изложен не полно, присутствует логика изложения, низкая наглядность и читаемость конспекта, присутствуют терминологические ошибки – 0-4 балла.
7.	Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. Осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. В экзаменационном билете оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины. В билете присутствует 4 теоретических вопроса, по основным разделам дисциплины. Критерии оценивания: • студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов – 18-20 баллов. • ответ в основном соответствует требованиям на отличную отметку, но при этом существует один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущена ошибка или более двух недочетов при ответе на второстепенные вопросы – 14-17 баллов. • в процессе ответа неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; студент не смог привести примеры для прояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций – 11-13 баллов. • студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии – 0-11 баллов.