

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



С. В. Шидловский

«27» августа 2021 г.

**Фонд оценочных средств
для изучения дисциплины**

Теория и системы управления

Направление подготовки
27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль) подготовки:
«Управление качеством в производственно-технологических системах»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Фонд оценочных средств (ФОС) является элементом системы оценивания уровня сформированности компетенций обучающихся, изучающих дисциплину «Теория и системы управления» и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по соответствующей дисциплине.

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся и выпускников требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством (Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 февраля 2016 г. № 92).

1. Формируемые компетенции по ФГОС ВО 27.03.02 Управление качеством

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-1, III уровень Способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа</p>	<p>З (ПК-1) –III Знать: основные методы и средства анализа состояния объектов управления качеством У (ПК-1) –III Уметь: получать данные о состоянии объектов управления качеством и оценивать их В (ПК-1) –III Владеть: навыком анализа динамики объектов управления качеством</p>
<p>ПК-6, III уровень Способность использовать знания о принципах принятия решений в условиях неопределённости, о принципах оптимизации</p>	<p>З (ПК-6) –III Знать: принципы построения систем управления и методы их анализа У(ПК-6) –III Уметь: синтезировать систему управления на заданный критерий оптимальности В (ПК-6) –III Владеть: навыками параметрической оптимизации систем управления</p>
<p>ПК-10, II уровень Способность участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества</p>	<p>З (ПК-10) –II Знать: методы и алгоритмы разработки корректирующих и превентивных мероприятий У(ПК-10) –II Уметь: применять алгоритмы разработки корректирующих и превентивных действий В (ПК-10) –II Владеть: навыками реализации корректирующих и превентивных действий</p>

2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

№	Разделы и(или) темы дисциплин	Формируемые компетенции	Формы текущего контроля и
---	-------------------------------	-------------------------	---------------------------

		ПК-1	ПК-6	ПК-10	промежуточной аттестации
1.	Тема 1. Основные понятия теории автоматического управления	+			Устный опрос на занятиях; вопросы к экзамену; защита отчета по лабораторной работе
2.	Тема 2. Математический аппарат исследования систем автоматического управления	+			Устный опрос на занятиях; Контрольная работа; вопросы к экзамену; Защита отчета по лабораторной работе
3.	Тема 3. Устойчивость линейных систем автоматического управления	+	+		Устный опрос на занятиях; вопросы к экзамену; защита отчета по лабораторной работе
4.	Тема 4. Методы оценки качества регулирования линейных систем	+	+	+	Устный опрос на занятиях; вопросы к экзамену
5.	Тема 5. Параметрический синтез промышленных систем управления	+		+	Устный опрос на занятиях; вопросы к экзамену; защита отчета по лабораторной работе

3. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Показатели и критерии оценивания компетенций представлены в картах компетенций

4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы.

Текущий контроль включает в себя: самостоятельную работу, выполнение контрольной работы, посещаемость, выполнение лабораторных работ по темам.

Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля включает в себя:

- 1) Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине (перечень вопросов к устным опросам на занятиях и защитах отчетов по лабораторным работам, контрольная работа).
- 2) Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

4.1. Перечень вопросов к устным опросам на занятиях и защитах отчетов по лабораторным работам

Тема 1.1: Основные понятия теории автоматического управления

1. Для какой цели при описании динамических систем вводят оператор p ?
2. Запишите передаточную функцию апериодического звена и его дифференциальное уравнение, установите связь между этими записями.
3. Дайте определение переходного процесса динамической системы.
4. Почему при исследовании динамических характеристик системы на ее вход подается единичная ступенчатая функция?

Тема 1.2: Математический аппарат исследования систем автоматического управления

1. Запишите связь между переходным процессом и весовой характеристикой.
2. Дайте определение характеристического уравнения динамической системы.
3. Что такое идентификация переходного процесса объекта?
4. Дайте определение переходного процесса и кривой разгона.
5. Перечислите этапы идентификации S-образной кривой.
6. Дайте определение передаточной функции.
7. Для перехода в частотную область чем в передаточной функции заменяется оператор p ?
8. Запишите формулу нахождения АЧХ из передаточной функции через реальную и мнимую часть.
9. Запишите формулу нахождения ФЧХ из передаточной функции через реальную и мнимую часть.
10. Как на АФЧХ определить амплитуду, фазу и частоту?
11. Как экспериментально снять АЧХ объекта управления?
12. Как экспериментально снять ФЧХ объекта управления?
13. Как экспериментально снять АФЧХ объекта управления?

Тема 1.3: Устойчивость линейных систем автоматического управления

1. Сформулируйте критерий устойчивости Гурвица.
2. Сформулируйте критерий устойчивости Михайлова.
3. Сформулируйте критерий устойчивости Найквиста.
4. По какой системе (разомкнутой или замкнутой) критерий Михайлова позволяет судить о устойчивости замкнутой системы?
5. По какой системе (разомкнутой или замкнутой) критерий Найквиста позволяет судить о устойчивости замкнутой системы, какой тип обратной связи используется при замыкании системы?
7. Покажите и объясните за что отвечает свободный член характеристического уравнения при построении годографа Михайлова.
8. Для чего используется D-разбиение?
9. Как выполняется штриховка границ устойчивости D-разбиения в плоскости одного параметра?
10. Как выполняется штриховка границ устойчивости D-разбиения в плоскости двух параметров?

Тема 1.4: Методы оценки качества регулирования линейных систем

1. Для какой цели при построении переходной характеристике по ВЧХ последнюю разбивают на трапеции?
2. Дайте определение и перечислите прямые и косвенные показатели качества переходного процесса.
3. Назовите три метода нахождения переходных характеристик и их основную идею, запишите необходимые формулы.

4. Назовите две основные задачи системы автоматического регулирования.
5. Что характеризует степень затухания?
6. Что характеризует перерегулирование?
7. Что характеризует динамический коэффициент регулирования?
8. Что характеризует время регулирования?
9. Что показывает переходный процесс по каналу задающего воздействия?
10. Что показывает переходный процесс по каналу возмущения идущего со стороны регулирующего органа?
11. Сформулируйте требования, предъявляемые к качеству процесса управления.
12. Назовите две основные задачи системы автоматического регулирования.

Тема 1.5: Параметрический синтез промышленных систем управления

1. Запишите передаточную функцию ПИД-регулятора и назовите его параметры настройки.
2. Из каких звеньев состоит ПИД-регулятор и как они соединены?
3. Назовите два метода и запишите его основные формулы, используемые при расчете ПИД-регулятора.
4. Как определить степень затухания переходного процесса по АЧХ замкнутой системы?
5. Дайте определение области параметров настройки регулятора.
6. Как влияет введение дифференциала в закон управления на динамику системы?
7. Каким образом можно избавиться от статической ошибки системы автоматического регулирования?
8. Как влияет введение интеграла в закон управления на динамику системы?
9. Какие системы автоматического регулирования называются астатическими? Сформулируйте понятие астатизма.
10. Запишите чему равна (вывод формулы) статическая ошибка при использовании в системе П-регулятора.
11. Запишите чему равна (вывод формулы) статическая ошибка при использовании в системе И-регулятора и объясните почему в этом случае происходит снижение скорости регулирования.

4.2. Контрольная работа.

Контрольная работа заключается в описании передаточной функции, дифференциального уравнения, частотных и временных характеристик (а также представления их в графической форме) для 10 основных динамических звеньев:

- пропорционального;
- апериодического 1-го порядка;
- апериодического 2-го порядка;
- колебательного;
- консервативного;
- интегрирующего;
- интегрирующего с замедлением;
- дифференцирующего;
- дифференцирующего с замедлением;
- чистого транспортного запаздывания.

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

Критерии оценивания устных ответов

Оценка	Характеристика ответа
«Отлично» (зачтено)	Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
«Хорошо» (зачтено)	Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы
«Удовлетворительно» (зачтено)	Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы
«Неудовлетворительно» (не зачтено)	Студент не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы

Контрольная работа

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы. Цель выполняемой работы: получить специальные знания по выбранной теме. Основные задачи выполняемой работы: закрепление полученных ранее теоретических знаний; выработка навыков самостоятельной работы; выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Критерии оценивания

Оценка	Характеристика ответа
Зачтено	70% и более верно выполненной контрольной работы
Не зачтено	менее 70% верно выполненной контрольной работы

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с [Положением о промежуточной аттестации обучающихся в ТГУ](#).

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Промежуточная аттестация проводится по завершении изучения дисциплины в виде экзаменационной процедуры в устной форме по билетам, которые содержат два теоретических вопроса, направленных на результат «Знать» и одно практическое задание, направленных на результат «Уметь» и «Владеть».

Оценка, выставляемая в зачетную книжку обучающегося и ведомость, складывается из итоговой оценки, полученной за работу в семестре (текущий контроль), и оценки, полученной по итогам промежуточной аттестации.

5.1. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Критерии качества (основные группы).
2. Классификация систем автоматического управления.

3. Задачи теории автоматического управления.
4. Законы регулирования.
5. Способы описания динамических элементов АСР.
6. Уравнения систем автоматического регулирования.
7. Передаточные функции.
8. Преобразование Фурье, Лапласа и Карсона-Хевисайда.
9. Временные характеристики.
10. Устойчивость САУ.
11. Критерий Михайлова.
12. Критерий Найквиста.
13. Частотная передаточная функция и частотные характеристики.
14. Уравнения и динамические характеристики пропорционального звена.
15. Уравнения и динамические характеристики идеального интегрирующего звена.
16. Уравнения и динамические характеристики интегрирующего звена с замедлением.
17. Уравнения и динамические характеристики апериодического звена 1-го порядка.
18. Уравнения и динамические характеристики апериодического звена 2-го порядка.
19. Уравнения и динамические характеристики колебательного звена.
20. Уравнения и динамические характеристики идеального дифференцирующего звена.
21. Уравнения и динамические характеристики реального дифференцирующего звена.
22. Уравнения и динамические характеристики консервативного звена.
23. Уравнения и динамические характеристики звена чистого (транспортного) запаздывания.

Практическое задание:

1. Записать передаточную функцию замкнутой системы, изображенную в билете.
2. Изобразить структурную схему одноконтурной системы автоматического управления, используя в качестве передаточной функции объекта управления результат, полученный в п.1. Тип устройства управления указывается в билете.
3. Записать основные формулы для нахождения параметров, заданного устройства управления по методу РАФЧХ. Пояснить все составляющие формулы.
4. Пояснить каким образом осуществляется выбор параметров устройства управления, при заданном интегральном критерии оптимальности. Критерий оптимальности задается в билете.

5.2.Критерии оценивания

Критерии оценивания для экзамена:

Оценка «отлично» выставляется, при условии глубокого и прочного знания материала курса, исчерпывающего, последовательного, четкого и логически выстроенного ответа. При ответе на вопрос студент не только излагает материал, но умеет увязывать теорию с практикой, приводить примеры иллюстрирующие ответ. Студент свободно справляется с вычислительными задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из различных источников литературы, правильно обосновывает свои решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения заданий по формированию профессиональных компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, при условии твердого знания материала. Отвечая, студент грамотно и по существу, излагает материал курса, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические знания при решении практических задач, решает типовые задачи без ошибок, может затрудняться с ответом при видоизменении заданий, испытывает трудности в приведения практических

примеров.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, когда он имеет знания только основного материала, использует в ответах не точные формулировки, при ответе есть нарушения логической последовательности в изложении вопроса, студент испытывает сложности при выполнении практических заданий, затрудняется связать теорию с практическими примерами.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части программного материала, неуверенно отвечает на вопрос, допускает грубые ошибки, не может решить типовые задачи.