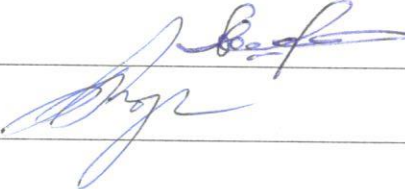


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Методы и теория оптимизации

Направление подготовки/ специальность	15.04.06 – Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Управление робототехническими комплексами и мехатронными системами		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Руководитель ОАР		Леонов С.В.
Руководитель ООП		Мальшенко А.М.
Преподаватель		Воронин А.В.

2019 г.

1. Роль дисциплины «Методы и теория оптимизации» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование
УК(У)-2	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК(У)-2.38	Знает основные методы оптимизации, в том числе оптимального управления
		УК(У)-2.39	Знает основные методы оптимального использования ограниченных ресурсов
		УК(У)-2.У1	Умеет формировать критерии для оценки успешности решения поставленной цели и ограничения, сопутствующие ее достижению
ОПК-2	Владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	ПК(У)-2.В	Знает основные математические методы оптимизации
ОПК(У)-2		ПК(У)-2.У2	Умеет применять физико-математический аппарат при описании и исследованиях технических устройств и систем
		ПК(У)-2.В2	Владеет опытом исследования состояний и процессов в разрабатываемых устройствах и системах с использованием их математического моделей
ПК-2 ПК(У)-2	Способность использовать имеющиеся программные пакеты и при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	ПК(У)-2.31	Знает возможности математической системы Matlab в части математического описания, анализа и синтеза объектов и систем управления в мехатронных и робототехнических системах

2. Показатели и методы оценивания

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Владение методами разработки и исследования оптимальных систем управления роботов и мехатронных устройств	УК(У)-2 ПК(У)-2
РД-2	Умение использовать аналитические, имитационные и экспериментальные инструменты при проектировании мехатронных и робототехнических систем	УК(У)-2 ПК(У)-2
РД-3	Знание принципов построения и основных схем систем оптимальных систем управления динамическими объектами	УК(У)-2 ПК(У)-2
РД-4	Владение программными инструментами анализа и синтеза оптимальных систем управления для мехатронных и робототехнических объектов	ПК(У)-2

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

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Коллоквиум	Типовые вопросы к коллоквиумам: 1. Системы оптимальные и адаптивные. Особенности постановки и решения задачи. 2. Математическое программирование, вариационное исчисление, теория оптимального управления. Какие задачи решает каждое из направлений? В чем их отличие? 3. Понятие оптимизации в технике. Примеры постановки задач оптимизации. 4. Понятие стационарной точки функции. Как определить, является ли стационарная точка

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		точкой максимума, минимума или перегиба? 5. Критерий оптимизации. Основные способы формирования критерия при комплексных требованиях к системе. 6. Структура оптимизационных задач на примере задач одномерной и многомерной оптимизации. 7. Прямые методы безусловной одномерной оптимизации. Метод «Золотого сечения». 8. Метод полиномиальной аппроксимации нулевого порядка. 9. Метод половинного деления нулевого порядка. 10. Метод множителей Лагранжа для решения задачи условной одномерной оптимизации
2.	Контрольная работа	Типовые задания: 1. Кирпичные заводы А и В снабжаются песком из карьеров С и Д. Потребность завода А – 40 т. песка, завода В – 50 т. в день. Карьер С производит в день 70 т. песка, карьер Д – 30 т. Известна стоимость перевозки 1 т. песка от каждого карьера к каждому заводу. С карьера С к заводу А – 200 р., с карьера С к заводу В – 400 р. С карьера Д к заводу А – 300 р., с карьера Д к заводу В – 250 р. Спланировать перевозки так, чтобы затраты были наименьшими. Построить математическую модель задачи. Привести задачу к канонической форме. 2. На склады А и В прибыло по 30 комплектов мебели. Известно, что перевозка одного комплекта со склада А в магазины С, Д, Е соответственно стоит 100 руб., 300 руб., 500 руб., а перевозка со склада В в те же магазины стоит соответственно 200 руб., 500 руб., 400 руб. Необходимо доставить по 20 комплектов мебели в каждый магазин. Требуется построить оптимальный план перевозок. Построить математическую модель задачи. Привести задачу к канонической форме.
3.	Защита отчета по лабораторной работе	Типовые вопросы: 1) Что такое оптимальный регулятор? Какие задачи он решает? 2) Какова структура оптимального регулятора? 3) Что обычно задается в качестве исходных данных при синтезе оптимального регулятора?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4) Каковы методы синтеза оптимального регулятора? 5) Технология модального синтеза ? 6) Как устанавливается ненулевое начальное состояние объекта? 1.
2.	Экзамен	Типовые вопросы к экзамену: 1. Понятие оптимизации в технике. Примеры постановки задач оптимизации. 2. Понятие стационарной точки функции. Как определить, является ли стационарная точка точкой максимума, минимума или перегиба? 3. Свойства функции одной переменной – выпуклость, монотонность, унимодальность. 4. Критерий оптимизации. Основные способы формирования критерия при комплексных требованиях к системе. 5. Структура оптимизационных задач на примере задач одномерной и многомерной оптимизации. 6. Прямые методы безусловной одномерной оптимизации. Метод «Золотого сечения». Метод полиномиальной аппроксимации нулевого порядка. Метод половинного деления нулевого порядка. 7. Метод множителей Лагранжа для решения задачи условной одномерной оптимизации 8. Градиентные методы безусловной одномерной оптимизации. 9. Градиентные методы многомерной оптимизации. Понятие градиента и антиградиента функции. Метод наискорейшего спуска. Метод покоординатного спуска. 10. Понятия безусловной и условной оптимизации. Методы сведения задачи условной минимизации к безусловной. 11. Постановка задачи линейного программирования. 12. Графический метод решения задач линейного программирования. 13. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. 14. Вариационное исчисление. Особенности задач решаемых методами вариационного исчисления. 15. Понятие первой и второй вариаций функционала. 16. Уравнения Эйлера и условия Лежандра в вариационном исчислении. 17. Уравнения Эйлера и условия Лежандра для функционалов, зависящих от нескольких функций и от высших производных. 18. Вариационные задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Коллоквиум	Коллоквиумы проводятся по материала двух первых разделов курса, а именно «Методы поиска экстремумов», «Линейное программирование». Коллоквиумы проводятся после проработки каждого раздела курса. Коллоквиумы проводятся письменно по билетам, каждый из которых включает три теоретических вопроса. Результаты коллоквиума оцениваются в баллах и входят в итоговую рейтинговую оценку по дисциплине.
2.	Защита контрольной работы	Защита контрольной работы проводится в режиме собеседования.
3.	Защита лабораторных работ	Защита лабораторной работы проводится в формате устного опроса. Опрос включают в себя теоретические вопросы по материалу работы и практические задания, выполняемые на лабораторном оборудовании.
4.	Экзамен	Экзамен проводится в письменном виде и включает в себя два теоретических вопроса. Ответы на вопросы записываются и передаются преподавателю в письменном или печатном виде

