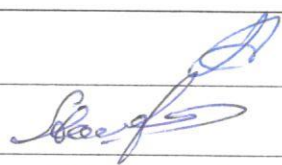
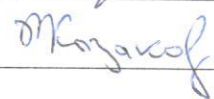


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теория эксперимента в исследовании систем

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	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Зав. кафедрой – руководитель ОАР	к.т.н., доцент		А.А. Филипас
Руководитель ООП	д.т. н., профессор		А.М. Малышенко
Преподаватель	к.ф.-м.н., доцент		В.Ю. Казаков

2020 г.

1. Роль дисциплины «Теория эксперимента в исследовании систем» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОК-1, ОПК- 2, ПК-5, ПК-11	ОК-1 - способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень ОПК-2 - владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств ПК-5 - способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств ; ПК-11 готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	ОК-1.B1	Имеет опыт использования основных источников получения информации по повышению интеллектуального и общекультурного уровня
		ОПК-2.B4	Владеет аппаратом математической статистики, случайных процессов для проведения исследований и моделирования физических процессов и явлений, а также, для решения других профессиональных задач.
		ОПК-2.Y5	Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных, описания и исследования процессов в разрабатываемых устройствах и системах
		ПК-11.B1	Имеет опыт составления методики экспериментальных исследований и испытаний
		ПК-11.Y1	Умеет формировать и декомпозировать цель и этапы экспериментальных исследований
		ПК-11.31	Знает основные теоретические положения по планированию экспериментов.
		ПК-11.Y2	Умеет составлять оптимальные планы экспериментальных исследований применительно к мехатронным и робототехническим системам и их подсистемам
		ПК-11.32	Знает правила выбора оптимальных планов проведения многофакторных экспериментов
		ПК-11.B3	Имеет опыт обработки экспериментальных данных применительно к мехатронным и робототехническим системам, а также к их подсистемам
		ПК-11.Y3	Умеет обрабатывать результаты экспериментальных исследований, выявлять аналитические зависимости для выявляемых вход-выходных отображений
		ПК-11.33	Знает правила корректного оценивания результатов экспериментальных исследований с учетом объема проведенных испытаний и влияния случайных факторов
		ПК-5.31	Знает методики планирования многофакторных экспериментов

		ПК-5.32	Знает теорию планирования оптимальных экспериментов
		ПК-5.33	Знает методы и алгоритмы обработки результатов экспериментов

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Владеет аппаратом математической статистики, теории случайных процессов для проведения исследований и моделирования физических процессов и явлений, а также, для решения других профессиональных задач. Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных, описания и исследования процессов в разрабатываемых устройствах и системах. Имеет опыт использования основных источников получения информации по повышению интеллектуального и общекультурного уровня	ОПК-2.В4 ОПК-2.У5 ОК-1.В1	Раздел (модуль) 1. Базовые понятия математической статистики	ИДЗ Защита лабораторной работы Экзамен
РД2	Имеет опыт составления методики экспериментальных исследований и испытаний. Умеет формировать и декомпозировать цель и этапы экспериментальных исследований. Знает основные теоретические положения по планированию экспериментов.	ПК-11.В1 ПК-11.У1 ПК-11.31	Раздел (модуль) 2. Основные типы экспериментальных исследований.	ИДЗ Защита лабораторной работы Экзамен
РД3	Умеет составлять оптимальные планы экспериментальных исследований применительно к мехатронным и	ПК-11.У2 ПК-11.32 ПК-5.31 ПК-5.32	Раздел (модуль) 3. Факторные планы регрессионного анализа.	ИДЗ Защита лабораторной работы Экзамен

	робототехническим системам и их подсистемам. Знает правила выбора оптимальных планов проведения многофакторных экспериментов. Знает методики планирования многофакторных экспериментов. Знает теорию планирования оптимальных экспериментов			
РД4	Имеет опыт обработки экспериментальных данных применительно к мехатронным и робототехническим системам, а также к их подсистемам. Умеет обрабатывать результаты экспериментальных исследований, выявлять аналитические зависимости для выявляемых вход-выходных отображений. Знает правила корректного оценивания результатов экспериментальных исследований с учетом объема проведенных испытаний и влияния случайных факторов. Знает методы и алгоритмы обработки результатов экспериментов	ПК-11.В3 ПК-11.У3 ПК-11.33 ПК-5.33	Раздел (модуль) 4. Исследование систем с помощью методов идентификации	ИДЗ Защита лабораторной работы Экзамен

1. Шкала оценивания

2.

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%	Зачтено	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%		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%		Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	Незачтено	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Зачет балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	Зачтено	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		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		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	Незачтено	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

3. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита лабораторной работы	Типичные вопросы: 1. Укажите цель регрессионного анализа.. 2. Сколько опытов предусматривает план типа 2 ⁴ ? 3. Сформулируйте гипотезу о значимости коэффициентов регрессии.. 4. Назовите непараметрические методы идентификации систем.
2.	ИДЗ	Типовой вариант. В реакции полимеризации используются два реагента. Каждый реагент выбирается из четырех возможных вариантов. Провести дисперсионный анализ и определить значимость влияния типов реагентов на процент выхода продукции. Данные прилагаются.
3.	Экзамен	Типовые вопросы на экзамен.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Приведите формулы для точечных оценок математического ожидания и дисперсии случайной величины. 2. Дайте определения понятиям: регрессионная модель, линия регрессии. 3. Раскройте этапы статистической обработки результатов полнофакторного эксперимента.

4. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы проводится в формате устного опроса. Опрос включают в себя теоретические вопросы по материалу работы и практические задания, выполняемые на лабораторном оборудовании
2.	ИДЗ	ИДЗ выполняется студентом письменно и предоставляется преподавателю в виде распечатанного отчета. ИДЗ включает в себя доклад по материалу на заданную тему.
3.	Экзамен	Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса . Ответы на вопросы даются в письменном виде.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год**

ОЦЕНКИ			Дисциплина Планирование эксперимента в исследованиях систем для магистрантов 1 курса <i>ИШИТР ОАР</i> по направлению <i>15.04.06 Мехатроника и робототехника</i> Лектор: Казаков Вениамин Юрьевич, к.ф.м.н., доцент	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 – 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	24	час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	48	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		СРС	60	час.
	E	55 – 64 баллов				
Зачтено	P	55 – 100 баллов		ИТОГО	108	час.
Неудовлетворительно / не зачтено	F	0 – 54 баллов			3	зе.

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Применять полученные знания для решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации современных автоматических систем, (в том числе интеллектуальных) с использованием технологий мирового уровня, современных инструментальных и программных средств
РД2	Анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории, проектирования, производства и эксплуатации комплекса технических средств, принимать участие в командах по разработке и эксплуатации таких устройств и систем

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - зачет

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			100
ТК1	Оформление и защита лабораторных работ	5	20
Промежуточная аттестация:			
ПА1	Зачет	1	
ИТОГО			100

Для курсовой работы

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			100
ТК2	Выполнение заданий курсовой работы в семестре	1	40
Промежуточная аттестация:			
ПА2	Дифф. зачет	1	60
ИТОГО			100

Электронный образовательный ресурс:

Учебная деятельность / оценочные мероприятия	Кол-во	Баллы
ИТОГО		

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол- во	Баллы
ДП1	Выступление на конференции	1	5
ДП2	Публикация	1	5
ДП3	Реферат	1	5
	ИТОГО		15

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	03.09	РД1 РД2	Лекция 1. Основные понятия и определения теории планирования и организации эксперимента	2				ОСН 1, 2 ДОП 1,2		
			Лабораторная работа 1. Исследование свойств случайных величин	2	2	ТК1	10	ОСН 1-4	ЭР 1,2	
			Практическое занятие 1. Случайные величины и случайные вектора, числовые характеристики	2	2			ОСН 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Ознакомление с учебной литературой.		2	ЭР3		ОСН 1		
			Проработка лекционного материала		2			ОСН 1,2		
4	17.09	РД1 РД2	Лекция 2. Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез	2				ОСН 1, 2 ДОП 1,2		
			Лабораторная работа 2. Получение выборочных оценок числовых характеристик случайных величин	2	2		10	ОСН 1-4	ЭР 1,2	
			Практическое занятие 2. Точечное и интервальное оценивание числовых характеристик случайных величин	2	2			ОСН 1-4 ДОП 1-3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Проработка лекционного материала		2	ТК1		ОСН 2		
6	01.10	РД1 РД2	Лекция 3. Основы теории эксперимента с целью определения регрессионной модели	2				ОСН 1, 2 ДОП 1,2		
			Лабораторная работа 3 Обработка данных одномерного регрессионного эксперимента	2	2	ТК1	10	ОСН 1-4	ЭР 1,2	
			Практическое занятие 3. Вероятностные характеристики случайных процессов	2	2					
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Проработка лекционного материала							
8	15.10	РД1 РД2	Лекция 4. Планирование эксперимента в задачах идентификации систем	2				ОСН 1, 2 ДОП 2,3		
			Лабораторная работа 4 Обработка данных одномерного регрессионного эксперимента (продолжение)	2	2	ТК1	10	ОСН 1-4	ЭР 1,2	
			Практическое занятие 4. Методы идентификации систем	2	2			ОСН 1-4 ДОП 1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Проработка лекционного материала		2					
9	22.10	РД1 РД2	Конференц-неделя 1							
			Оформление и защита лабораторных работ							
			Реферат, публикация, тезисы доклада и/или заявка на патент			ДП1		ДОП 2	ЭР 1,2	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	24	24		37			
10	29.10	РД1 РД2	Лабораторная работа 5 Планирование и обработка данных факторного эксперимента	2	2	ТК1	10	ОСН 1-4	ЭР 1,2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Проработка теоретического материала		2					
11	05.11	РД1 РД2	Лабораторная работа 6. Планирование и обработка данных факторного эксперимента (продолжение)	2	2	ТК1	10	ОСН 1-4	ЭР 1,2	
			Практическое занятие 5. Временные и частотные методы идентификации систем	2	2			ОСН 1-4 ДОП 1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Проработка теоретического материала		2					
12	12.11	РД1 РД2	Лабораторная работа 7. Планирование и организация эксперимента по поиску оптимальных условий. Симплекс метод.	2	2	ТК1	10	ОСН 1-4	ЭР 1,2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Проработка лекционного материала		2					
13	19.11		Лабораторная работа 8. Планирование и организация	2	2	П	1	ОСН 1-4	ЭР 1,2	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			эксперимента по поиску оптимальных условий. Метод крутого восхождения							
			Практическое занятие 6. Параметрические методы идентификации систем	2	2			ОСН 1-4 ДОП 1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Проработка теоретического материала		2			ОСН 1		
14	26.11	РД1 РД2	Лабораторная работа 7. Параметрическая идентификация систем	2	2	ТК1	10	ОСН 1-4	ЭР 1,2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Проработка теоретического материала		2					
15	03.12	РД1 РД2	Лабораторная работа 8. Коррекция статистических и динамических свойств САУ	2	2	ТК1	10	ОСН 1-4	ЭР 1,2	
			Практическое занятие 7. методы рекуррентного оценивания систем	2	2			ОСН 1-4 ДОП 1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Проработка теоретического материала		2					
16	10.12		Конференц-неделя 2							
			Оформление и защита лабораторных работ	2			10			
			Реферат, публикация, тезисы доклада и/или заявка на патент			ДПЗ		ДОП 2	ЭР 1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	20	30		100 / 100			
			Зачет			ПА1				
			Общий объем работы по дисциплине	44	54		100			

Курсовая работа

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	03.09	РД1 РД2	Выдача заданий по курсовой работе					ОСН 1, 2 ДОП 1,2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Ознакомление с учебной литературой.		3			ОСН 1		
			Проработка теоретического материала		3			ОСН 1,2		
16	10.12		Конференц-неделя 2							
			Защита курсовой работы	4			10			
			Реферат, публикация, тезисы доклада и/или заявка на патент			ДПЗ		ДОП 2	ЭР 1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	4	6		100 / 100			
			Дифф. зачет			ПА2				
			Общий объем работы по дисциплине	4	6		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Красовский Г.И., Филаретов Г.Ф. Планирование эксперимента. Мн.: Из-во БГУ, 1982 г., 306 с.
ОСН 2	Короткова Е.И. Практикум по планированию экспериментов. – Томск. Изд-во ТПУ. 2003
ОСН 3	Асатурян В.И. Теория планирования эксперимента. – М.: Радио и связь, 1983, 368 с.
ОСН	Льюнг Л. Идентификация систем. Теория для

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	MatLab 2017	Сайт ТПУ
ЭР2	Microsoft Word 2013	Сайт ТПУ

4	пользователя. М.: Наука, 1991, 32с.4
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Высшая школа, 2000, 462 с.

№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		