

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)**

УТВЕРЖДЕНА:

решением Учёного совета СамГУПС
протокол №27 от 22.02.17г.
в составе основной профессиональной
образовательной программы

АКТУАЛИЗИРОВАНА:

Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №_39 от _05.03.18г.
Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №50 от 27.03.19г.
Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №59 от 25.02.20г.
Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС № ____ от __. ____г.

**Планирование испытаний модулей и подсистем
мехатронных и робототехнических систем
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Кафедра	Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте
Направление подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль)	"Мехатроника и робототехника на транспорте"
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Объем дисциплины	4 ЗЕТ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Планирование испытаний модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем» имеет функциональную связь с базовыми дисциплинами и имеет своей целью изучение основ современной теории инженерного эксперимента: методы планирования, реализации на практике, математической обработки опытных данных и анализ результатов активного эксперимента. Приобретение способности самостоятельно выполнять экспериментальные исследования в лабораторных и промышленных условиях

1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

ОК-3: способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности

Знать:	
Уровень 1 (базовый)	Сущность организации экономики, основные принципы построения экономических систем
Уровень 2 (продвинутый)	Сущность организации экономики, основные принципы построения экономических систем, принципы и методы управления основными и оборотными средствами, методы оценки эффективности их использования
Уровень 3 (высокий)	Сущность организации экономики, основные принципы построения экономических систем, принципы и методы управления основными и оборотными средствами, методы оценки эффективности их использования, способы экономии ресурсов, механизмы ценообразования, формы оплаты труда
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	Находить и использовать необходимую экономическую информацию.
Уровень 2 (продвинутый)	Находить и использовать необходимую экономическую информацию, определять состав материальных, финансовых, трудовых ресурсов организации.
Уровень 3 (высокий)	Находить и использовать необходимую экономическую информацию, определять состав материальных, финансовых, трудовых ресурсов организации, заполнять первичные документы по экономической деятельности организации.

Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	Основами экономических знаний.
Уровень 2 (продвинутый)	Основами экономических знаний в различных сферах деятельности.
Уровень 3 (высокий)	Основами экономических знаний в различных сферах деятельности и способен применять их на практике.

ОПК-4: готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности

Знать:	
Уровень 1 (базовый)	методы анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования
Уровень 2 (продвинутый)	методы анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки,
Уровень 3 (высокий)	методы анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	Собирать научно-техническую информацию по тематике исследования
Уровень 2 (продвинутый)	Собирать, обрабатывать, анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования
Уровень 3 (высокий)	собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования
Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	навыками использования достижений отечественной науки в своей профессиональной деятельности
Уровень 2 (продвинутый)	навыками использования достижений отечественной и зарубежной науки в своей профессиональной деятельности
Уровень 3 (высокий)	навыками использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности

ОПК-5: способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности

Знать:	
Уровень 1 (базовый)	механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
Уровень 2 (продвинутый)	основы организации и управления предприятием в условиях рынка

Уровень 3 (высокий)	подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
Уровень 2 (продвинутый)	оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
Уровень 3 (высокий)	применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	Навыками оценивания деятельности предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
Уровень 2 (продвинутый)	Навыками оценивания управления предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
Уровень 3 (высокий)	Навыками применения методов определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ПК-6: способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	
Знать:	
Уровень 1 (базовый)	методы моделирования, анализа, синтеза информационных систем;
Уровень 2 (продвинутый)	методы принятия решения на основе информационно-измерительных технологий представления знаний;
Уровень 3 (высокий)	методы решения задач синтеза информационных систем и их элементов.
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	практически использовать методы моделирования, анализа и синтеза информационных систем;
Уровень 2 (продвинутый)	уметь практически использовать методы принятия решения на основе информационно-измерительных технологий;
Уровень 3 (высокий)	уметь практически использовать методы решения задач синтеза информационных систем.
Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	методами моделирования, анализа и синтеза информационных систем;
Уровень 2 (продвинутый)	практическими методами принятия решения на основе информационно-измерительной информации;
Уровень 3 (высокий)	практическими методами анализа и синтеза измерительной информации.
ПК-5: способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
Знать:	
Уровень 1 (базовый)	характеристики технологического оборудования, используемого в производстве изделий;
Уровень 2 (продвинутый)	характеристики технологического оборудования, используемого в производстве изделий; структуры и функциональных связей конструкторского, технологического и производственных отделов
Уровень 3 (высокий)	характеристики технологического оборудования, используемого в производстве изделий; структуры и функциональных связей конструкторского, технологического и производственных отделов
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	разрабатывать экспериментальные макеты управляющих информационных и исполнительных модулей роботов и робототехнических систем
Уровень 2 (продвинутый)	разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей роботов и робототехнических систем использовать имеющиеся программные пакеты для обработки
Уровень 3 (высокий)	разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей роботов и робототехнических систем использовать имеющиеся программные пакеты для обработки
Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	навыками проведения экспериментов
Уровень 2 (продвинутый)	навыками проведения экспериментов навыками обработки результатов экспериментов
Уровень 3 (высокий)	навыками проведения экспериментов навыками обработки результатов экспериментов с использованием современных информационных технологий
ПК-9: способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	

Знать:	
Уровень 1 (базовый)	применение мехатронных систем в автоматизированных технологических процессах, технологические основы и организация производства, элементы программирования в инструментальных средах
Уровень 2 (продвинутый)	современное техническое оснащение мехатронных комплексов в науки и технике.
Уровень 3 (высокий)	основные нормативно-технические документы, составляемые при научно-исследовательских разработках

Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	применять теоретические и практические знания при научно-исследовательской работе
Уровень 2 (продвинутый)	применять современное техническое оснащение мехатронных комплексов в науки и технике
Уровень 3 (высокий)	работать с нормативно-технической документацией

Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	теоретическими и практическими знаниями при научно-исследовательской работе
Уровень 2 (продвинутый)	техническим оснащением мехатронных комплексов в науки и технике
Уровень 3 (высокий)	навыками работы с нормативно-технической документацией

ПК-13: готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний

Знать:	
Уровень 1 (базовый)	методики проведения испытаний оборудования
Уровень 2 (продвинутый)	методики проведения испытаний автоматизированного оборудования; правил оформления журналов испытаний;
Уровень 3 (высокий)	методики проведения испытаний автоматизированного оборудования; правил оформления журналов испытаний;

Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	составлять заявки на оборудование, реализуемое в технологических процессах;
Уровень 2 (продвинутый)	составлять заявки на оборудование, реализуемое в технологических процессах; составлять научно-технических отчетов по выполненному заданию;
Уровень 3 (высокий)	составлять заявки на оборудование, реализуемое в технологических процессах; составлять научно-технических отчетов по выполненному заданию; применять стандартные методы и способы расчета деталей машин и узлов на прочность и долговечность при проектировании металлорежущих станков, инструментов, приспособлений;

Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	навыками проведения испытаний составных частей опытного образца роботов
Уровень 2 (продвинутый)	навыками проведения испытаний составных частей опытного образца роботов или робототехнической системы
Уровень 3 (высокий)	навыками проведения испытаний составных частей опытного образца роботов или робототехнической системы навыками оформления журналов испытаний

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:
основные положения, полученные студентами в курсах естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин: математики, информатики, механики жидкости и газа, теоретических основ теплотехники, основ обеспечения микроклимата здания, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения и других; фундаментальные основы высшей математики, включая линейную алгебру и математический анализ; основы термодинамической эффективности теплового оборудования и тепломассообменные процессы

Уметь:
проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата; проводить анализ возможных технических решений по теплогазоснабжению, вентиляции, кондиционированию воздуха; пользоваться нормативной, справочной технической литературой;

Владеть:
первичными навыками и основными методами решения математических задач;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
2.1 Осваиваемая дисциплина		

Б1.Б.19	Планирование испытаний модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5																				
2.2 Предшествующие дисциплины																						
Б1.Б.18	Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств	ОПК-2; ПК-1, 3, 5, 11, 9																				
Б1.Б.17	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	ОПК-2, 6; ПК-2																				
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины																						
Б1.Б.14	Теория автоматического управления	ОПК-2; ПК-4, 1, 6, 9, 11																				
Б1.В.ОД.11	Системы автоматизированного проектирования	ДПК-1; ОПК-3; ПК-11, 12, 3																				
2.4 Последующие дисциплины																						
Б1.В.ОД.12	Проектирование мехатронных и робототехнических систем	ДПК-1; ОПК-3, 4; ПК-4, 9, 11, 3, 12																				
Б1.В.ОД.13	Специализированные устройства мехатронных систем	ОПК-3, 6; ПК-9, 11																				
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ																						
3.1 Объем дисциплины (модуля)		4 ЗЕТ																				
3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам(для зфо) и видам учебных занятий																						
Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса (для зфо)																					
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	
Контактная работа:													54	54							54	54
<i>Лекции</i>													18	18							18	18
<i>Лабораторные</i>																						
<i>Практические</i>													36	36							36	36
<i>Консультации</i>																						
<i>Инд. работа</i>																						
Контроль													36	36							36	36
Сам. работа													54	54							54	54
ИТОГО													144	144							144	144
3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося																						
Форма контроля	Семестр (офо)/ курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося																				
		Вид работы										Нормы времени, час										
Экзамен	7	Подготовка к лекциям										0,5 часа на 1 час аудиторных занятий										
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям										1 час на 1 час аудиторных занятий										
Зачет		Подготовка к зачету										9 часов (офо)										
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта										72 часа										
Курсовая работа		Выполнение курсовой работы										36 часов										
Контрольная работа	7	Выполнение контрольной работы										9 часов										
РГР		Выполнение РГР										18 часов										
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе										9 часов										
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ																						
Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме															
							К-во ак. часов	Форма занятия														
	Раздел 1 Лекции																					
1.1	Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Основные термины и определения: факторы, функции отклика, матрица планирования экспериментов, полный	Лек	7	2	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, Э3																

	факторный эксперимент, рандомизация, дисперсия, уровень значимости.							
1.2	Методы планирования экстремальных экспериментов.	Лек	7	2	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, Э3		
1.3	Обработка результатов эксперимента: проверка однородности дисперсии воспроизводимости, оценка значимости коэффициентов регрессии, оценка адекватности математической модели.	Лек	7	2	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, Э3		
1.4	Планы второго порядка. Композиционные планы.	Лек	7	2	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, Э3		
1.5	Ортогональные центральные композиционные планы.	Лек	7	2	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, Э3		
1.6	Рототабельные центральные композиционные планы.	Лек	7	2	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, Э3		
1.7	Методы оптимизации многофакторных объектов. Метод Гаусса-Зейделя.	Лек	7	2	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, Э3		
1.8	Метод случайного поиска. Метод градиента.	Лек	7	2	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, Э3		
1.9	Метод крутого восхождения (Метод Бокса – Уилсона).	Лек	7	2	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, Э1, Э2, Э3		
	Раздел 2 Практические занятия							
2.1	Методы оценки гипотез.	Пр	7	3	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		
2.2	Дисперсионный анализ.	Пр	7	3	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		
2.3	Планы первого порядка.	Пр	7	3	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		
2.4	Полный факторный эксперимент ПФЭ 2 ⁿ . Обработка результатов эксперимента.	Пр	7	3	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		
2.5	Дробный факторный эксперимент.	Пр	7	3	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		
2.6	Планирование в условиях временного дрейфа.	Пр	7	3	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		
2.7	Планы второго порядка. Ортогональные планы второго порядка	Пр	7	3	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		
2.8	Рототабельные планы второго порядка	Пр	7	3	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		
2.9	Принятие решений по планам второго порядка	Пр	7	3	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		
2.10	Оптимизация. Метод крутого восхождения	Пр	7	3	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		
2.11	Принятие решений после крутого восхождения	Пр	7	3	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		
2.12	Канонический анализ поверхности отклика	Пр	7	3	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		
	Раздел 3 Самостоятельная работа							
3.1	Подготовка к лекциям	Ср	7	9	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		
3.2	Подготовка к практическим занятиям	Ср	7	36	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		
3.3	Выполнение контрольной работы	Ср	7	9	ОК-3; ОПК-4, 5; ПК-6, 13, 9, 5	Л1.1, Л1.2, М1.1, Э1, Э2, Э3		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение

содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля			
		Отчет по практическим занятиям	Выполнение контрольной работы	Тестовые задания	Экзамен
ОК-3	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет		+	+	+
ОПК-4	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет		+	+	+
ОПК-5	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет		+	+	+
ПК-6	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет		+	+	+
ПК-5	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет		+	+	+
ПК-13	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет		+	+	+
ПК-9	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет		+	+	+

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объёма заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по защите контрольной работы

«Зачтено» – получают обучающиеся за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения контрольной работы. Обучающийся представил контрольную работу в установленный срок и оформил ее в строгом соответствии с изложенными требованиями использовал рекомендованную и дополнительную учебную литературу; при выполнении упражнений показал хороший уровень знания материала по заданной тематике, правильно сформулировал ответы на поставленные вопросы, представил общее знание информации по проблеме; полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - получают обучающиеся за работу, если правильно выполнил менее 2/3 всей работы, или не приступал к выполнению работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

Критерии формирования оценок по выполнению практических работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения практической работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3 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

Вопросы к экзамену

1. Понятие эксперимента
2. Классификация экспериментов: - по способу формирования условий (естественный и искусственный) - по целям исследования (преобразующие, констатирующие, контролирующие, поисковые, решающие) - по организации проведения (лабораторные, натурные, полевые, производственные и т.п.) - по структуре изучаемых объектов и явлений (простые, сложные) - по характеру внешних воздействий на объект исследования (вещественные, энергетические, информационные) - по характеру взаимодействия средства экспериментального исследования с объектом исследования (обычный и модельный) - по типу моделей, исследуемых в эксперименте (материальный и мысленный) - по контролируемым величинам (пассивный и активный) - по числу варьируемых факторов (однофакторный и многофакторный) - по характеру изучаемых объектов или явлений (технологический, социометрический) и т.п.
3. Программа эксперимента
4. Методология эксперимента
5. Методика эксперимента
6. Дать определение генеральной совокупности и выборки.
7. Сущность понятия “репрезентативная выборка”.
8. Дать понятие детерминированной и случайной составляющей математической модели статистических данных.
9. Что такое вариационный ряд выборки? Привести пример.
10. Что такое статистический ряд выборки? Привести пример.
11. Как определяется размах выборки?
12. В чем заключается сущность группированного статистического ряда?
13. Записать формулу для определения длины интервала группированного статистического ряда.
14. Как рассчитываются накопленные частоты, относительные частоты и накопленные относительные частоты группированного статистического ряда?
15. Что представляет гистограмма частот группированной выборки?
16. Что представляет полигон частот группированной выборки?
17. Что называется огивой накопленных частот?
18. Записать формулу для среднего арифметического выборки.
19. Что называется модой и медианой?
20. Записать формулы для дисперсии и среднего квадратического отклонения.
21. Что характеризуют коэффициенты эксцесса и асимметрии?
22. Что такое доверительный интервал и доверительная вероятность?
23. Как определяется доверительный интервал для среднего значения выборки?
24. Как определяется необходимый объем выборки, обеспечивающий заданную точность оценивания параметров качества продукции?
25. Какая статистическая гипотеза называется нулевой гипотезой?
26. Сущность альтернативной гипотезы.
27. Что называется критерием значимости?
28. Каков порядок проверки статистических гипотез?
29. Как проводится проверка статистических гипотез о равенстве дисперсий?
30. Как проводится проверка статистических гипотез о равенстве средних значений?
31. Сущность ошибок первого и второго рода, возникающих при проверке статистических гипотез.
32. Что характеризует корреляционная связь, и каким параметром она оценивается?
33. Какие значения принимает коэффициент корреляции?
34. В каких случаях корреляция бывает положительной, а в каких случаях – отрицательной?
35. Сущность простой (парной), множественной и частной корреляции
36. Сущность непосредственной, косвенной и ложной корреляции.
37. Назвать задачи корреляционного анализа.
38. Что характеризует коэффициент детерминации, и как он рассчитывается?

39. Записать и пояснить формулу для расчета коэффициента парной корреляции.
40. По какому критерию проводится статистическая проверка значимости коэффициента корреляции?
41. В чем различие между функциональной и стохастической зависимостями между явлениями и процессами? 2. Перечислить задачи регрессионного анализа.
42. Сущность простой и множественной регрессии.
43. Сущность линейной и нелинейной регрессии.
44. Сущность положительной и отрицательной регрессии.
45. Сущность непосредственной, косвенной и ложной регрессии.
46. Сущность метода наименьших квадратов.
47. Записать формулы для расчета коэффициентов в уравнении простой линейной регрессии.
48. Записать уравнение линейной множественной регрессии.
49. По какому критерию проводится оценка точности регрессионного анализа?
50. Что учитывает необъясненная (остаточная) дисперсия регрессионного анализа?
51. В чем различие между пассивным и активным экспериментом?
52. Назвать основные виды активного факторного эксперимента.
53. В каких случаях применяется полный факторный эксперимент?
54. Записать теоретическое уравнение регрессии, полученное на основе ПФЭ, для двухфакторной задачи.
55. Как определяются верхний и нижний уровни факторов?
56. Как рассчитывается число опытов в ПФЭ?
57. По какой формуле преобразуются размерные факторы в безразмерные факторы?
58. Назвать основные этапы проведения ПФЭ и построения уравнений регрессии.
59. Назвать порядок выбора вида и количества независимых факторов, влияющих на показатели качества.
60. Составить матрицу планирования ПФЭ для двухфакторной задачи.
61. Как проводится проверка воспроизводимости эксперимента?
62. Записать формулы для определения коэффициентов в уравнении регрессии.
63. Как оценивается значимость коэффициентов регрессии?
64. Как проверяется адекватность математической модели?

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

Описание процедуры оценивания «Тестирование». Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по практическим работам». Защита отчета по практическим работам представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2

Описание процедуры оценивания «Защите контрольной работы». Оценивание проводится руководителем контрольной работы. По результатам проверки работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий: выполнены все задания; сделаны выводы; отсутствуют ошибки; оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Экзамен». Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Проведение экзамена в устной форме, обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Б. К. Григоровский	Введение в логические основания эксперимента	М-во трансп. РФ, Федер. агентство ж.-д. трансп., СамГУПС. - Самара : СамГУПС, 2009.	1

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
--	---------------------	----------	-------------------	--------

Л2.1	И. Л. Сандлер.	Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС 2016	1
6.2 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М 1	А. Ю. Астраханский, В. А. Кожевников.	Теория планирования экспериментов и испытаний машин	М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС 2016	1
6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
	Наименование ресурса		Эл.адрес	
Э1	Дистанционные образовательные ресурсы СамГУПС		http://do.samgups.ru/moodle/	
Э2	Национальный открытый университет «ИНТУИТ»		www.intuit.ru	
Э3	Российская государственная библиотека		http://www.rsl.ru/	
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
<p>Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать практические занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию.</p> <p>Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего.</p> <p>Данная работа предполагает дополнительную (см. п.4) подготовку к каждому лекционному и лабораторному занятию. Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома.</p>				
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)				
Размещение учебных материалов в разделе «Планирование испытаний модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем» системы обучения Moodle: http://do.samgups.ru/moodle				
8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем				
8.1.1	Windows seven. Matlab. MathCAD			
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)				
Материально-техническим обеспечением дисциплины являются аудитории, оборудованные современными техническими средствами предъявления информации (компьютеры, проекторы и т.д.), а также компьютерная техника для выполнения лекционных занятий и лабораторных работ.				