ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гузеев В. И.
Пользователь: guzeevvi
Дата подписания: 01.07.2024

В. И. Гузеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.06 Основы теории эксперимента
для направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технологии автоматизированного машиностроения

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1045

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гузеев В. И.
Пользователь: guzeevvi
Дата подписания: 01.07.2024

В. И. Гузеев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Щуров И. А.
Пользователь: shchurovia
Дата подписания: 30.06.2024

И. А. Щуров

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: овладение студентами современных методов исследования, оценки и представления результатов выполненной работы, а также выполнения математического моделирование технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, проведения научных экспериментов. Задачи: 1. Изучение методологических вопросов научных и инженерных экспериментов. 2. Применение элементов математической обработки экспериментальных исследований. 3. Изучение принципов работы аппаратных средств экспериментальных исследований.

Краткое содержание дисциплины

Методологические вопросы экспериментальных исследований: основные понятия об экспериментах, их этапах, моделях, факторах и параметрах. Основы теории подобия для создания экспериментальных моделей, отвечающих реальным объектам. Ошибки и погрешности прямых и косвенных измерений при проведении экспериментов. Основы вероятностно-статистических методов обработки экспериментальных данных и основы анализа: регрессионного, корреляционного, дисперсионного. Основы теории планирования эксперимента. Основные понятия о принципах работы аппаратных средств для проведения экспериментальных исследований механических свойств материалов, кинематических, динамических параметров экспериментальных устройств, износа и температуры.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знает: – Методики проведения научного эксперимента; – Способы и методы обработки данных, полученных в результате эксперимента; – Методики обобщения полученных результатов эксперимента; Умеет: – Проводить инженерные и научные эксперименты; – Анализировать данные, полученные в результате эксперимента и обобщать полученные результаты; Имеет практический опыт: – Проведения современных исследований; – Использования методов и средств научных исследований в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроитель¬ных производств;
ПК-2 Способен, выполнять математическое моделирование технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, анализировать их состояние и динамику функционирования с использованием современных методов и средств анализа, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество	Имеет практический опыт: - Проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений;

выпускаемых изделий, проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности	

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.Ф.05 Математическое моделирование технологических процессов и производств, 1.О.05 Математическое моделирование в машиностроении, 1.Ф.03 Надежность и диагностика технологических систем, Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа) (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 82,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия:	80	80
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	40	40
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
Самостоятельная работа (СРС)	97,5	97,5
Изучение конспекта лекций при подготовке к защите лабораторных работ и подготовке к экзамену	30	30
Подготовка рефератов, презентаций и докладов для этих презентаций на практических (семинарских) занятиях по разделам дисциплины.	30	30
Оформление отчетов по 6 лабораторным работам	37,5	37.5
Консультации и промежуточная аттестация	2,5	2,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные вопросы методологии экспериментальных исследований. Классификация, типы и задачи эксперимента.	4	4	0	0
2	Теория подобия. Виды подобия. Числа подобия	12	2	6	4
3	Инженерный эксперимент. Теория измерений	12	2	6	4
4	Инженерный эксперимент. Исследования рядов распределения измеряемых значений.	12	2	6	4
5	Основы теории приближения функций. Корреляционный анализ.	20	2	10	8
6	Основы дисперсионного анализа	12	2	6	4
7	Аппаратурное обеспечение экспериментальных исследований	8	2	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные вопросы методологии экспериментальных исследований. Классификация, типы и задачи эксперимента.	4
2	2	Теория подобия. Виды подобия. Числа подобия	2
3	3	Инженерный эксперимент. Теория измерений	2
4	4	Инженерный эксперимент. Исследования рядов распределения измеряемых значений.	2
5	5	Основы теории приближения функций. Корреляционный анализ.	2
6	6	Основы дисперсионного анализа	2
7	7	Аппаратурное обеспечение экспериментальных исследований	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Теория подобия. Виды подобия. Числа подобия	6
2	3	Инженерный эксперимент. Теория измерений	6
3	4	Инженерный эксперимент. Исследования рядов распределения измеряемых значений.	6
4	5	Основы теории приближения функций.	4
5	5	Корреляционный анализ.	6
6	6	Основы дисперсионного анализа	6
7	7	Аппаратурное обеспечение экспериментальных исследований	6

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Теория подобия. Виды подобия. Числа подобия	4

2	3	Инженерный эксперимент. Теория измерений	4
3	4	Инженерный эксперимент. Исследования рядов распределения измеряемых значений.	4
4	5	Основы теории приближения функций.	4
5	5	Корреляционный анализ.	4
6	6	Основы дисперсионного анализа	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение конспекта лекций при подготовке к защите лабораторных работ и подготовке к экзамену	Щуров, И. А. Основы теории эксперимента [Текст] : курс лекций для направления 15.04.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / И. А. Щуров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология автоматизир. машиностроения ; ЮУрГУ. Раздел 1 РПД - с 4 по 29. Раздел 2 РПД - с 29 по 37. Раздел 3 РПД - с 38 по 52. Раздел 4 РПД - с 53 по 57. Раздел 4 РПД - с 58 по 64, Раздел 5 РПД - с 64 по 69. Раздел 6 РПД - с 70 по 84. Раздел 7 РПД - с 85 по 101	1	30
Подготовка рефератов, презентаций и докладов для этих презентаций на практических (семинарских) занятиях по разделам дисциплины.	Решетников, Б. А. Теория научного и инженерного эксперимента [Текст] : учеб. пособие к практ. занятиям по направлению 15.04.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" (магистратура) / Б. А. Решетников ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ . Журналы СТИН и Вестник ЮУрГУ. Страницы выбираются студентом на основании выданных тем рефератов.	1	30
Оформление отчетов по 6 лабораторным работам	Щуров, И. А. Основы теории эксперимента [Текст] : курс лекций для направления 15.04.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / И. А. Щуров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология автоматизир. машиностроения ; ЮУрГУ. Раздел 2 РПД - с 29 по 37. Раздел 3 РПД - с 38 по 52. Раздел 4 РПД - с 53 по 57. Раздел 4 РПД - с 58 по 64, Раздел 5 РПД - с 64 по 69. Раздел 6 РПД - с 70 по 84.	1	37,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	1	Текущий контроль	Подготовка рефератов по разделам дисциплины (предоставление расширенной информации)	1	10	- Оформление реферата с отражением заданной темы с использованием не менее 8 литературных источников, их анализом, т.е. вычленением положительных и отрицательных сторон, привязкой полученной информации к практической деятельности в области технологии машиностроения, отражение в презентации всех этих аспектов не менее чем на 10 слайдах с четким докладом и развернутыми ответами на вопросы. Загрузка реферата и презентации в "Электронный ЮУрГУ" в виде файлов с именами "familyname.doc" или "familyname.docx" и "familyname.ppt" или "familyname.pptx" (familyname-фамилия студента на английском языке). Ставится 10 баллов (отлично). - Оформление реферата с отражением заданной темы с использованием от 5 до 7 литературных источников, их анализом, т.е. вычленением положительных и отрицательных сторон, отражение в презентации всех этих аспектов не менее чем на 6 слайдах с докладом и в целом правильными ответами на вопросы. Загрузка реферата и/или презентации в "Электронный ЮУрГУ" в виде ошибочно названных файлов. Ставится 8 баллов (хорошо). - Оформление реферата с отражением заданной темы с использованием от 3, 4 литературных источников, их анализом, т.е. вычленением положительных и отрицательных сторон, отражение в презентации всех этих аспектов не менее чем на 4 слайдах с докладом и с большей частью правильными	экзамен

						ответами на вопросы. Загрузка реферата и/или презентации в "Электронный ЮУрГУ" в виде ошибочно названных файлов в неверном формате (не doc или не docx формат и не ppt или pptx формат). Ставится 6 баллов (удовлетворительно). Оформление реферата с отражением заданной темы с использованием от 1, 2 литературных источников, отсутствие анализа, т.е. отсутствие положительных и отрицательных сторон, отражение в презентации всех этих аспектов менее чем на 3 слайдах с докладом и с большей частью неправильными ответами на вопросы. Загрузка реферата и/или презентации в "Электронный ЮУрГУ" в виде нечитаемых в MS Word и/или MS PowerPoint файлов. Ставится 0 баллов (неудовлетворительно).	
2	1	Текущий контроль	Защита лабораторных работ по разделам 2 и 3 РПД	1	20	Положительные баллы за защиту двух лабораторных работ от 12 до 20 начисляются при предъявлении отчетов по этим двум лабораторным работам (должны быть загружены на портал "Электронный ЮУрГУ"). Вопросы на защите задаются в форме тестовых вопросов. Отлично: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 85-100%, то количество баллов, соответственно, от 17 до 20. Хорошо: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 75-84%, то количество баллов, соответственно, от 15 до 16. Удовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 60-74%, то количество баллов, соответственно, от 12 до 14. Неудовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 0-59%, то количество баллов, соответственно, от 9 до 10. Если отчеты не предоставлены (не загружены на портал "Электронный ЮУрГУ") то выставляется 0 баллов.	экзамен
3	1	Текущий контроль	Защита лабораторных работ по разделам 4 и 5 РПД	1	20	Положительные баллы за защиту двух лабораторных работ от 12 до 20 начисляются при предъявлении отчетов по этим двум лабораторным	экзамен

						работам (должны быть загружены на портал "Электронный ЮУрГУ"). Вопросы на защите задаются в форме тестовых вопросов. Отлично: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 85-100%, то количество баллов, соответственно, от 17 до 20. Хорошо: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 75-84%, то количество баллов, соответственно, от 15 до 16. Удовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 60-74%, то количество баллов, соответственно, от 12 до 14. Неудовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 0-59%, то количество баллов, соответственно, от 9 до 10. Если отчеты не предоставлены (не загружены на портал "Электронный ЮУрГУ") то выставляется 0 баллов.	
4	1	Текущий контроль	Защита лабораторных работ по разделам 5 и 6 РПД	1	20	Положительные баллы за защиту двух лабораторных работ от 12 до 20 начисляются при предъявлении отчетов по этим двум лабораторным работам (должны быть загружены на портал "Электронный ЮУрГУ"). Вопросы на защите задаются в форме тестовых вопросов. Отлично: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 85-100%, то количество баллов, соответственно, от 17 до 20. Хорошо: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 75-84%, то количество баллов, соответственно, от 15 до 16. Удовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 60-74%, то количество баллов, соответственно, от 12 до 14. Неудовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 0-59%, то количество баллов, соответственно, от 9 до 10. Если отчеты не предоставлены (не загружены на портал "Электронный ЮУрГУ") то выставляется 0 баллов.	экзамен
5	1	Проме-жуточная	Тестирование теоретических	-	20	Отлично: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют:	экзамен

		аттестация	знаний по пройденному лекционному материалу			85-100%, то количество баллов, соответственно, от 17 до 20. Хорошо: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 75-84%, то количество баллов, соответственно, от 15 до 16. Удовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 60-74%, то количество баллов, соответственно, от 12 до 14. Неудовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 0-59%, то количество баллов, соответственно, от 0 до 10.	
6	1	Текущий контроль	Предъявление 6 распечатанных отчетов и загрузка соответствующих им 6 файлов в Электронном ЮУрГУ по 6 лабораторным работам.	1	12	1. При оформлении отчетов всех 6 лабораторных работ в соответствии с СТО ЮУрГУ 04-2008, с титульным листом и подписью студента на нем ставиться "6" баллов. Если отчетов работ меньше (от 1 до 5), то ставится соответственно баллов от "1" до "5". Если отчеты имеют отклонения от СТО ЮУрГУ 04-2008, то баллы снижаются пропорционально количеству отклонений от стандарта. 2. Загрузка файлов всех файлов всех 6 отчетов. Необходимо загрузить ОДИН ИТОГОВЫЙ файл. Это должен быть файл архива ZIP (то есть расширение файла должно быть только zip). Имя файла должно соответствовать фамилии студента на русском языке. Например, файл Иванов.zip. В этом архивном файле должны быть размещены шесть (6) файлов - отчетов по лабораторным работам. Отчеты сохранить в формате Word. Расширение должно быть или doc, или docx. Имя каждого файла - это фамилия студента на русском языке и цифра через тире - номер лабораторной работы. Например, Иванов-1.doc или Иванов-6.docx. То есть: файл не "pdf", не "rtf, не "cdw", а именно "doc" или "docx", то есть созданный в Word редакторе. Если файл zip-архива будет загружен надлежащим образом и все 6 Word файлов в нем будут соответствовать отчетам, то оценка за загрузку будет "6". Если файл zip-архива не будет загружен, то оценка будет "0". Если в архиве меньшее число файлов отчетов, то соответственно оценка	экзамен

						будет пропорционально снижена, как это указано в п.1 данного порядка начисления баллов. Если файлы будут иметь другие названия или другие расширения , то оценки будут снижаться пропорционально данным ошибкам. При отсутствии любого из шести отчетов по лабораторным работам выставляется оценка "ноль" (поправка в "Положении" о системе БРС).	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Компьютерное тестирование теоретических знаний, полученных студентами на лекциях. В соответствии с Положением БРС от 2022 г. студент имеет право не приходить на экзамен. В этом случае все проценты контрольных мероприятий текущей успеваемости умножаются на единицу (1,0), а не на 0,6.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-2	Знает: – Методики проведения научного эксперимента; – Способы и методы обработки данных, полученных в результате эксперимента; – Методики обобщения полученных результатов эксперимента;	+	+	+	+	+	
ОПК-2	Умеет: – Проводить инженерные и научные эксперименты; – Анализировать данные, полученные в результате эксперимента и обобщать полученные результаты;		+	+	+		+
ОПК-2	Имеет практический опыт: – Проведения современных исследований; – Использования методов и средств научных исследований в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроитель¬ных производств;		+	+	+		
ПК-2	Имеет практический опыт: - Проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений;		+	+	+		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. СТИН науч.-техн. журн. ТОО "СТИН" журнал. - М., 1935-
2. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Шаламов В.Г. Эксперимент и его результаты.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Щуров, И. А. Основы теории эксперимента [Текст] : курс лекций для н 15.04.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / И. А. Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология автоматизир. машиностроения ; https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000562457&dtype=F
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Решетников, Б. А. Теория научного и инженерного эксперимента [Текс пособие к практ. занятиям по направлению 15.04.05 "Конструкт.-технол обеспечение машиностроит. пр-в" (магистратура) / Б. А. Решетников ; гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и и ЮУрГУ https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000557979&dtype=F&

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Пересдача	202 (1)	1. Компьютерный класс с 10 восьмиядерными компьютерами для проведения очного повторного тестирования студентов по текущей (2 теста) и промежуточной (1 тест) видам аттестации.
Лабораторные занятия	114 (1)	Токарные, сверлильные станки, измерительное и аналитическое оборудование (микрометр 0-25 мм; микрометр 75-100 мм; штангенциркули; резец с термопарой и прибором контроля термоЭДС; прибор с тензодатчиками для измерения усилий и аппаратурой контроля составляющих силы резания, например, динамометр Kistler type 9257B; вольтметр до 30 В и амперметр до 200А, дрель-шуруповерт с изменением частот вращения и и крутящего момента), заготовки (заклепки - 100 шт;трубчатая заготовка D 80; заготовка 200x100x10, материал заготовки – Сталь 40), металлорежущие инструменты (метчик М30х1; Набор сверл

		диаметром 3, 8, 13 мм)
Практические занятия и семинары	202 (1)	1. Компьютерный класс с 10 восьмиядерными компьютерами, с установленными на них программным обеспечением раздела "ИТ в образовании" рабочей программы данной дисциплины. 2. Проектор с экраном для показа презентаций и порядка работы с изучаемыми в дисциплине программами.
Контроль самостоятельной работы	202 (1)	1. Компьютерный класс с 10 восьмиядерными компьютерами для предварительного просмотра файлов отчетов студентов по выполненным ими практическим работам на основе выданных им бланков заданий.
Лабораторные занятия	202 (1)	1. Компьютерный класс с 10 восьмиядерными компьютерами, с установленными на них программным обеспечением раздела "ИТ в образовании" рабочей программы данной дисциплины. 2. Проектор с экраном для показа презентаций и порядка работы с изучаемыми в дисциплине программами.
Зачет	202 (1)	1. Компьютерный класс с 10 восьмиядерными компьютерами для проведения очного тестирования студентов по текущей (2 теста) и промежуточной (1 тест) видам аттестации.
Лекции	202 (1)	1. Компьютер с установленным на нем программным обеспечением раздела "ИТ в образовании" рабочей программы данной дисциплины. 2. Проектор с экраном для показа презентаций и порядка работы с изучаемыми в дисциплине программами.