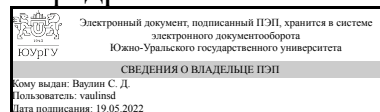


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



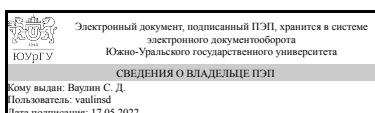
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С1.10.02 Приборы и техника измерений
для специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
уровень Специалитет
специализация Проектирование жидкостных ракетных двигателей
форма обучения очная
кафедра-разработчик Двигатели летательных аппаратов

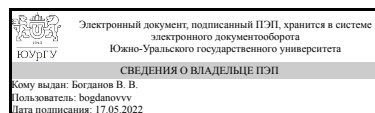
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 979

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



С. Д. Ваулин

Разработчик программы,
старший преподаватель



В. В. Богданов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование системы профессиональных знаний и практических навыков по дисциплине «Приборы и техника измерений». Задачи: - получение знаний в области организации измерений параметров физических величин; - освоение категориально-понятийного аппарата дисциплины; - формирование системы научно-практических знаний при проведении измерений обработке результатов измерений.

Краткое содержание дисциплины

Постановка и организация измерений Основы измерений параметров
теплофизических величин и процессов Обработка и анализ результатов измерений

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Разработка и оформление технологической документации подготовки и проведения испытаний, подготовка и проведение проливочных, холодных и огневых испытаний, анализ и обработка результатов испытаний ракетных двигателей, их узлов и агрегатов	Знает: виды, область применения и устройство средств измерения физических величин; методы проведения и оценки погрешностей измерений; методы статистической обработки и анализа результатов измерений Умеет: применять компьютерные технологии при проведении измерений физических величин и статистической обработке результатов измерений Имеет практический опыт: "использования средств измерения расхода, давления, температуры, теплового потока, напряжений и деформаций; оценки и анализа погрешностей измерения основных параметров изделий ракетно-космической техники

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Испытания жидкостных ракетных двигателей

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 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Проработка лекционного материала	15	15
Подготовка к зачету	15	15
Доклад	5,75	5,75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Постановка и организация измерений	4	4	0	0
2	Основы измерений параметров теплофизических величин и процессов	16	6	10	0
3	Организация рабочего процесса и характеристики камер ДЖТ	12	6	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цели и задачи теплофизического экспериментов и измерений	0,5
2	1	Краткий исторический обзор развитие теории экспериментов	0,5
3	1	Основные виды экспериментов и измерений	1
4	1	Схема организации и планирования, обработки и анализа данных экспериментов	1
5	1	Методы моделирования	1
6	2	Измерения и измерительное устройство	0,5
7	2	Приборы для измерения температуры, давления, расходов рабочего тела. Измерение состава газовых смесей	0,5
8	2	Измерение температуры, давления, расхода, состава газовых смесей	2
9	2	Измерение полей температуры, скорости, давления	1
10	2	Измерение тепловых потоков	1
11	2	Погрешности результатов измерения	1
12	3	Случайный характер измерений	1
13	3	Описание случайных величин	0,5

14	3	Законы распределения непрерывных случайных величин	1
15	3	Оценивание параметров случайных процессов	0,5
16	3	Проверка статистических гипотез	1
17	3	Регрессионный анализ	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Представление абсолютных и относительных погрешностей при аддитивной и мультипликативной полосе погрешностей	2
2	2	Округление значений погрешности и результата измерения	2
3	2	Построение номинальных и реальных характеристик СИ	2
4	2	Построение характеристик СИ ИС164-2	2
5	2	Построение характеристик СИ ДД-10	2
6	3	Построение характеристик тягоизмерительного устройства для камер ДЖТ	6

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Проработка лекционного материала	См. учебно-методические материалы в электронном виде, пункт 1	5	15
Подготовка к зачету	См. учебно-методические материалы в электронном виде, пункт 1	5	15
Доклад	См. учебно-методические материалы в электронном виде, пункт 1	5	5,75

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	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	КТ1: Устный доклад по теме	1	100	Доклад оценивается по критериям полноты изложения, качества	зачет

						презентационного материала, качества ответа на вопросы по теме доклада. По результатам доклада обучающемуся выставляется рейтинг: а) 100 баллов -- доклад полон, презентационный материал качественно подготовлен, при ответах на вопросы продемонстрировано глубокое знание темы; б) 80 баллов -- доклад содержит пробелы в изложении либо неверный материал, или презентационный материал подготовлен некачественно, или не получены ответы на заданные вопросы (одно из перечисленного); в) 60 баллов -- доклад содержит пробелы в изложении либо неверный материал, или презентационный материал подготовлен некачественно, или не получены ответы на заданные вопросы (два из перечисленного); г) 40 баллов -- доклад содержит пробелы в изложении либо неверный материал, и презентационный материал подготовлен некачественно, и не получены ответы на заданные вопросы (все из перечисленного); д) 0 баллов -- доклад не представлен в отведенное учебное время (в течение семестра).	
2	5	Текущий контроль	КТ2: Контроль посещаемости занятий дисциплины	0,5	100	Рейтинг выставляется автоматически на основании журнала посещаемости "Электронного ЮУрГУ".	зачет
3	5	Промежуточная аттестация	ПА1: Письменный ответ на теоретические вопросы дисциплины	-	100	Ответ предоставляется в письменном виде очно, либо с использованием "Электронного ЮУрГУ". Обучающийся отвечает на пять вопросов, по одному вопросу из блоков Б1...Б5 (см. ФОС ПА1). Обучающийся получает 20 баллов (за ответ на вопрос из блоков Б1...Б5) в случае, если: предоставлен верный ответ на вопрос. За неверный ответ на вопрос балл может быть уменьшен в зависимости от допущенных ошибок. Результирующий балл за ПА1 -- сумма баллов, полученных при ответах на все пять вопросов. Критерии оценивания ответа на вопрос: а) обучающийся дал полный, исчерпывающий ответ -- баллы не снимаются; б) обучающийся затруднился с ответом на одну из частей вопроса, либо ошибся при ответе на дополнительный	зачет

					наводящий вопрос -- минус 10 баллов; в) в случае непредоставления ответа обучающийся получает 0 баллов.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При проведении мероприятия ПА1 обучающемуся предоставляется дополнительная попытка выполнить задание контрольной точки КТ1 в случае невыполнения в течение периода обучения.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-4	Знает: виды, область применения и устройство средств измерения физических величин; методы проведения и оценки погрешностей измерений; методы статистической обработки и анализа результатов измерений	+	+	+
ПК-4	Умеет: применять компьютерные технологии при проведении измерений физических величин и статистической обработке результатов измерений	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: "использования средств измерения расхода, давления, температуры, теплового потока, напряжений и деформаций; оценки и анализа погрешностей измерения основных параметров изделий ракетно-космической техники	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Новицкий, П. В. Оценка погрешностей результатов измерений. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1991. - 303 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Горский, В. Г. Планирование промышленных экспериментов: Модели динамики В. Г. Горский, Ю. П. Адлер, А. М. Талалай. - М.: Металлургия, 1978. - 112 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. нет

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Приборы и техника измерений / В. Б. Данин, В. В. Назарова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2008. — 14 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/40856 (дата обращения: 15.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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
Лекции	240 (2)	Приборы измерений
Лабораторные занятия	244 (2)	Лабораторные стенды кафедры ДЛА
Практические занятия и семинары	240 (2)	СИ ИС 164-2, ДД-10