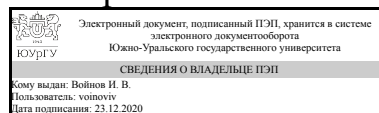


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический



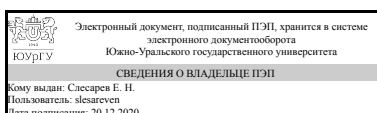
И. В. Войнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.20 Метрология, стандартизация и сертификация
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Ракетные транспортные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика и естественные науки

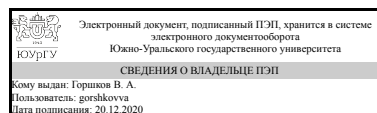
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Е. Н. Слесарев

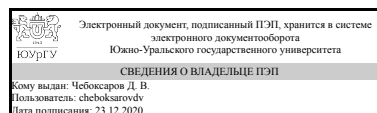
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



В. А. Горшков

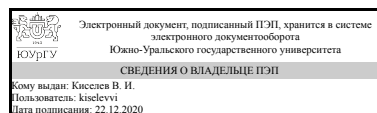
СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика
к.техн.н., доц.



Д. В. Чебоксаров

Зав.выпускающей кафедрой
Прикладная математика и
ракетодинамика
к.техн.н., доц.



В. И. Киселев

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний об основах метрологии, стандартизации, сертификации, и качества ракетно-транспортных систем и ракетно-космических комплексов, а также о принципах нормирования требований к точности размеров, формы, расположения элементов ракетно-транспортных систем и ракетно-космических комплексов, допусках и посадках гладких цилиндрических соединений, основ взаимозаменяемости для различных типовых изделий и сборочных единиц. Задачи изучения дисциплины заключаются в освоении студентами основных положений, терминов и определений в области метрологии, стандартизации, сертификации; в области нормирования требований к точности и шероховатости и условных их обозначений в технической документации; получение определенных практических навыков в данной области. В ходе практических и лабораторных занятий полученные знания углубляются и закрепляются путем изучения конкретных методов и средств измерения, основополагающих стандартов, видов сертификации, методов обеспечения точности сборки ракетно-транспортных систем и ракетно-космических комплексов. В результате, наряду с общим представлением о метрологии, стандартизации и сертификации будущий дипломированный специалист должен овладеть информацией о современных методах и средствах измерения, нормативных документах в области стандартизации и сертификации.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина относится к циклу профессиональных дисциплин. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания, приобретенные обучающимися в средней школе и при изучении дисциплин математического и естественно - научного цикла, таких как математика, физика, начертательная геометрия и инженерная графика, теоретическая механика, обеспечивающих следующие компетенции: способности представить современную картину мира на основе целостной системы и естественно - научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК - 1); владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения, умению анализировать логику рассуждений и высказываний (ОК - 7); способности самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК - 8); способности разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско - технологическую документацию для производства новых или модернизируемых образцов ракетно-транспортных систем и ракетно-космических комплексов и их технологического оборудования (ПК - 16). Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является базовой и предшествующей для таких дисциплин как: «Технология производства ракетно-транспортных систем и ракетно-космических комплексов», «Конструирование и расчет ракетно-транспортных систем и ракетно-космических комплексов», «Проектирование ракетно-транспортных систем и ракетно-космических комплексов».

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-28 способностью сравнивать результаты экспериментов и теоретических расчетов, делать необходимые выводы и проводить верификацию математических моделей изделия для прогнозирования возможных нештатных ситуаций при его эксплуатации	Знать: Типы погрешностей, возникающих при измерениях; способы обработать и минимизировать погрешности различных видов
	Уметь: Определить тип и источник погрешности при измерении; дать оценку точности измерений
	Владеть: Методы обработки результаты измерений
ПК-24 способностью планировать проведение эксперимента, разрабатывать техническое задание и программу проведения экспериментальных работ	Знать: Методы планирования экспериментов
	Уметь: Разрабатывать технические задания по проведению экспериментов
	Владеть: Методами проведения экспериментов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.13 Компьютерная графика, Б.1.11 Начертательная геометрия, Б.1.12 Инженерная графика	Б.1.30 Проектирование РКТ, Б.1.47 Проектно-конструкторская подготовка производства ЛА, Б.1.33 Проектирование конструкций РКТ из композиционных материалов

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

Дисциплина	Требования
Б.1.11 Начертательная геометрия	Знать принципы построения чертежей, уметь использовать эти знания при конструировании.
Б.1.12 Инженерная графика	Знать требования ЕСКД и использовать эти знания при разработке конструкторской документации на детали, узлы и изделия.
Б.1.13 Компьютерная графика	Знать прикладные программы компьютерного проектирования и уметь их использовать при разработке узлов, агрегатов, изделий и систем.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108

Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Изучение раздела 1 - Введение	2	2
Изучение раздела 2 - Теоретические основы метрологии	4	4
Изучение раздела 3 - Технические измерения	4	4
Изучение раздела 4 - Единая система допусков и посадок	10	10
Изучение раздела 5 - Размерные цепи	6	6
Изучение раздела 6 - Стандартизация	12	12
Изучение раздела 7 - Сертификация	22	22
Вид итогового 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	Введение	1	1	0	0
2	Теоретические основы метрологии	4	4	0	0
3	Технические измерения	16	0	0	16
4	Единая система допусков и посадок	11	4	7	0
5	Размерные цепи	11	2	9	0
6	Стандартизация	2	2	0	0
7	Сертификация	3	3	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	1
1	2	Теоретические основы метрологии Метрология и технические измерения. Понятие метрология. Единицы физических величин. Классификация средств измерений. Методы измерений. Основные метрологические показатели средств измерений. Суммарная погрешность измерения. Составляющие, входящие в суммарную погрешность. Влияние погрешности измерения на качество деталей. Выбор средств измерения в зависимости от точности размера поверхности. Повышение точности измерений	1
2	2	Составляющие, входящие в суммарную погрешность. Влияние погрешности измерения на качество деталей. Выбор средств измерения в зависимости от точности размера поверхности. Повышение точности измерений	2
3	2	Универсальные средства измерений: меры, штангенинструменты, микрометры, измерительные головки, оптиметры, измерительные машины, проекторы. Автоматические средства измерений	1
4	4	Единая система допусков и посадок Понятие о взаимозаменяемости и ее видах. Коэффициент взаимозаменяемости. Классификация отклонений геометрии реальной поверхности от номинальной. Влияние отклонений геометрических параметров поверхностей на эксплуатационные показатели	2

		качества машин	
5	4	Допуски угловых размеров и способы их выражения. Степень точности угловых размеров. Конические соединения и посадки. Способы осевого фиксирования конусов при совместном и раздельном нормировании. Выбор допусков конусов	2
7	5	Размерные цепи	1
8	5	Расчет размерных цепей	1
9	6	Виды стандартов. Основные этапы разработки стандартов	2
11	7	Сертификация. Виды сертификации	2
12	7	Обязательная и добровольная сертификации	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	4	Расчет допусков и посадок гладких цилиндрических соединений	1
2	4	Расчет посадок соединений с подшипниками качения	2
3	4	Расчет посадок шлицевых соединений	2
4	4	Расчет соединений с гарантированным натягом	1
5	4	Допуски и посадки резьбовых соединения	1
5	5	Размерные цепи	1
6	5	Виды размерных цепей. Виды расчетов размерных цепей	2
7	5	Расчет размерной цепи методом максимума-минимума	2
8	5	Расчет размерной цепи теоретико-вероятностным методом	2
9	5	Расчет размерной цепи методом пригонки	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Измерение линейных и диаметральных размеров деталей	4
2	3	Измерение резьб и угловых размеров	4
3	3	Измерение внутренних поверхностей	2
4	3	Измерение шероховатости поверхности	2
5	3	Измерения отклонения формы	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Введение	[1]	2
Изучение раздела 2 - Теоретические основы метрологии	[1]	4
Изучение раздела 3 - Технические измерения	[1]	4
Изучение раздела 4 - Единая система допусков и посадок	[1]	10
Изучение раздела 5 - Размерные цепи	[1]	6
Изучение раздела 6 - Стандартизация	[1]	12

Изучение раздела 7 - Сертификация	[1]	22
-----------------------------------	-----	----

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Интернет-технологии	Практические занятия и семинары	Расчет гарантированного зазора	2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Печатные работы преподавателей университета

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Теоретические основы метрологии	ПК-24 способностью планировать проведение эксперимента, разрабатывать техническое задание и программу проведения экспериментальных работ	Зачёт	все
Все разделы	ПК-28 способностью сравнивать результаты экспериментов и теоретических расчетов, делать необходимые выводы и проводить верификацию математических моделей изделия для прогнозирования возможных нештатных ситуаций при его эксплуатации	Контрольная работа	Задание из перечня согласно варианту
Все разделы	ПК-24 способностью планировать проведение эксперимента, разрабатывать техническое задание и программу проведения экспериментальных работ	Бонус	Перечень мероприятий

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачёт	Зачет проводится в устной форме по билетам Билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	Зачтено: Студент показал полные знания по вопросу и рейтинг мероприятия составил не менее 60%. Не зачтено: Рейтинг мероприятия составил менее 60%.

	Максимальное количество баллов – 20.	
Контрольная работа	С каждым студентом проводится собеседование по заранее выполненной письменной контрольной работе. Контрольная работа выполняется по вариантам, содержит 6 практических задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное решение задачи соответствует 3 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 18. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие не менее 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Бонус	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05 .2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.	Зачтено: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня +10 % за победу в олимпиаде российского уровня +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня +1 % за участие в олимпиаде. Не зачтено: -

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачёт	Перечень вопросов МСиС-2.rtf
Контрольная работа	Перечень типовых вопросов
Бонус	Перечень мероприятий

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Любомудров, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация : нормирование точности : учебник / С.А.Любомудров, А.А.Смирнов, С.Б.Тарасов. - М.: ИНФРА-М, 2015 .- 206 с. - (Высшее образование. Бакалавриат).

б) дополнительная литература:

- Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015
- Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров/Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. И доп. - М.:Изд-во Юрайт, 2012.-813 с.: ил. - (Серия: Бакалавр)

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 3. Чемборисов Н.А., Замараева Т.А., Давлетшина Г.К., Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие. - Набережные Челны: Издательство КамПИ, 2005, 124 с.

2. В.А. Горшков. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. 2017

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. В.А. Горшков. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. 2017

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Журнал	Консультант плюс	Интернет / Свободный
2	Основная литература	Бастраков, В.М. Метрология: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/93227	eLIBRARY.RU	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных rolpred (обзор СМИ)(бессрочно)
3. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
4. -Консультант Плюс(31.07.2017)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные	120	Автоматизированная измерительная система в комплекте с ПК;

занятия	(4)	Двухкоординатная оптическая измерительная система в комплекте с ПК; Автоматизированный стенд для измерения шероховатости; Комплект измерительного оборудования: «Метрология. Технические измерения в машиностроении»
Лекции	120 (4)	Макеты и стенды
Практические занятия и семинары	120 (4)	Макеты и стенды