


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)

Передовая инженерная школа гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства



СОГЛАСОВАНО

Руководитель Передовой
инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении
Союзного государства

 Д.В. Гринёв
«28» ноября 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



 А.А. Серебрякова
«28» ноября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.10 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль ОПОП ВО

«Инжиниринг технологического оборудования»

Форма обучения – очная

Квалификация выпускника – бакалавр

Псков
2023

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании отделения инженерных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от «15» ноября 2023 г. № 6.

Заведующий отделением
инженерных технологий образовательного департамента
Передовой инженерной школы гибридных технологий
в станкостроении Союзного государства



Е.А. Евгеньева

«15» ноября 2023 г.

Обновление рабочей программы дисциплины

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения инженерных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20__ г. №__

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения инженерных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20__ г. №__

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения инженерных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20__ г. №__

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.О.04.10 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения является:

- изучение основ обеспечения взаимозаменяемости деталей и узлов машин и механизмов, формирование практических навыков расчета допусков и посадок деталей (узлов) исходя из функциональных назначений и требований, обеспечивающих их работу в системе в целом;
- изучение основ и приобретение практических навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации, понимание их роли в обеспечении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, работ и услуг.

Задачами курса являются:

- изучение единых принципов построения системы допусков и посадок для различных видов сопряжений; расчет допусков и посадок для основных видов сопряжений;
- получение студентами практических навыков работы со справочно-нормативной литературой в области геометрических расчетов различных видов сопряжений;
- получение навыков пользования измерительными приборами для измерения геометрических параметров деталей машин и узлов.
- изучение основных понятий метрологии: физические величины, методы и средства их измерений, погрешности измерений, обработка результатов измерений, выбор средств измерений;
- освоение основ стандартизации и получение навыков работы с нормативно-технической документацией.

2. Место дисциплины в структуре учебного плана

Дисциплина Б1.О.04.10 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль: Общепрофессиональный, основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Инжиниринг технологического оборудования».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: Б1.О.04.02 Высшая математика, Б1.О.04.03 Физика, Б1.О.04.04 Начертательная геометрия и инженерная графика.

Данная дисциплина является основой таких дисциплин, как Б1.О.04.09 Детали машин, курсовое и дипломное проектирование и др.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3-ем и 4-ом семестрах.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1. Перечень осваиваемых компетенций

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 № 728, и учебным планом по ОПОП ВО профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования» направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Наименование общепрофессиональной компетенции выпускника, закреплённой за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ

	причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
--	--

3.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИОПК)
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ИОПК 5.1. Знает: единую систему конструкторской документации; правила разработки проектной, технической, технологической и эксплуатационной документации; процедуры согласования и утверждения технической документации, действующие в организации
	ИОПК 5.2. Умеет: устанавливать исходные данные для проведения проектных и опытно-конструкторских работ; читать технологическую и конструкторскую документацию; разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию
	ИОПК 5.3. Владеет: навыками применения нормативно-технических и руководящих документов по оформлению технологической документации
ОПК-11. Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ИОПК 11.1. Знает: основные методы контроля качества технологических машин и оборудования, критерии надежности оборудования
	ИОПК 11.2. Умеет: выявлять причины возникновения дефектов, выбирать контрольно-измерительные инструменты для контроля качества технологических машин
	ИОПК 11.3. Имеет практический опыт по выявлению неисправностей технологического оборудования, определению причин их возникновения и разработке мероприятий по их предупреждению

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общий объем дисциплины составляет: 6 зачетных единиц;
216 академических часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)	74	38	36
В том числе:	-	-	-
Лекции, из них:	20	10	10
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-	-
Практические / семинарские занятия, из них:	32	16	16
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-	-
Лабораторные работы, из них:	22	12	10
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
практическая подготовка (при наличии)	-	-	-
Другие виды контактной работы (консультации по выполнению курсового проекта (работы), консультации и контроль выполнения самостоятельной работы студента и т.п.)	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	105,85	69,85	36
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	36	-	36
Реферат	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы (контрольные, домашние задания, и т.п.)	69,85	69,85	-
Промежуточная аттестация в форме зачета/экзамена (всего)	36,15	0,15	36
Контроль	33,65	-	33,65
Контактная работа обучающегося с преподавателем:			
– зачет	0,15	0,15	-
– консультация к экзамену	2	-	2
– экзамен	0,35	-	0,35
Общий объем дисциплины: часов	216	108	108
зач. ед.	6	3	3
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе освоения дисциплины	76,5	38,15	38,35

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн-курса(ов)
1.	Метрология	Тема 1.1. Физические величины, методы и средства измерений	-
		Тема 1.2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	-
		Тема 1.3. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	-
2.	Стандартизация и сертификация	Тема 2.1. Стандартизация в Российской Федерации. Международная и межгосударственная стандартизация	-
		Тема 2.2. Основные принципы и теоретическая база стандартизации	-
		Тема 2.3. Методы стандартизации	-
		Тема 2.4. Правовые основы сертификации. Системы и схемы сертификации	-
		Тема 2.5. Этапы проведения сертификации	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
3.	Взаимозаменяемость и нормирование точности параметров изделия	Тема 2.1. Основные понятия о взаимозаменяемости и стандартизации. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	-
		Тема 2.2. Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей	-
		Тема 2.3. Нормирование параметров шероховатости поверхности	-
		Тема 2.4. Обеспечение точности размерных цепей	-
4.	Нормирование точности элементов типовых деталей	Тема 3.1. Нормирование точности подшипников качения	-
		Тема 3.2. Нормирование точности метрической резьбы	-
		Тема 3.3. Нормирование точности угловых размеров и конических соединений	-
		Тема 3.4. Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений	-
		Тема 3.5. Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач	-

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), часов				Контроль	СРС часов	Всего часов
		Лек ции	Практ ./ семин. зан.	Лаб. зан.	Другие виды контак тной работы			
1.	Метрология	2	4	2	-	-	15	23
2.	Стандартизация и сертификация	4	4	-	-	-	15	23
3.	Взаимозаменяемость и нормирование точности параметров изделия	6	10	10	-	-	41,85	67,8 5
4	Нормирование точности элементов типовых деталей	8	14	10	-	-	34	66
	Зачет	-	-	-	0,15	-	-	0,15
	Консультация к экзамену	-	-	-	2	-	-	2
	Контроль	-	-	-	-	33,65	-	33,6 5
	Экзамен	-	-	-	0,35	-	-	0,35
	Итого:	20	32	22	2,5	-	105,85	216
	Итого контактная работа:	76,5				-	-	-

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1	1	Изучение методов измерений, средств измерений и основных паспортных данных измерительных средств	-	2
2	3	Измерение размеров калибра-скобы методом сравнения с мерой (концевыми мерами длины)	-	2
3	3	Измерение линейных размеров деталей штанген инструментами	-	1
4	3	Измерение линейных размеров деталей микрометрическими инструментами	-	1
5	3	Измерение диаметра отверстия индикаторным нутромером	-	2
6	3	Индикатор часового типа, проверка радиального и торцевого биения деталей	-	1
7	3	Измерение конусности с помощью синусной линейки	-	1
8	4	Измерение внутреннего диаметра подшипника качения на горизонтальном оптиметре	-	2
9	4	Измерение параметров резьбы	-	2
10	4	Измерение углов угломерами	-	2
11	4	Измерение параметров зубчатого колеса (измерение смещения исходного контура, измерение толщины зуба, измерение длины общей нормали, измерение радиального биения зубчатого венца)	-	4
12	3	Измерение параметров шероховатости	-	2

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1	1	Погрешности средств измерений. Классы точности средств измерений. Выбор универсальных средств измерений	-	2
2	1	Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности. Обработка результатов прямых и косвенных измерений	-	2
3	2	Основные виды нормативных документов	-	2
4	2	Проведение сертификации на продукцию, услугу. Выбор схемы сертификации продукции, услуг	-	2
5	3	ЕСДП. Методика расчета посадок: с натягом; с зазором; переходных	-	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
6	3	Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей	-	2
7	3	Нормирование параметров шероховатости поверхности	-	2
8	3	Правила составления размерных цепей. Методы расчета размерных цепей	-	4
9	4	Выбор размеров, допусков и посадок подшипников качения	-	2
10	4	Выбор допусков и посадок резьбовых сопряжений	-	2
11	4	Нормирование точности угловых размеров и конических соединений	-	2
12	4	Выбор и расчет допусков и посадок шпоночных и шлицевых соединений	-	4
13	4	Выбор допусков и видов сопряжений зубчатых передач	-	4

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Третьяк, Л.Н. Взаимозаменяемость и нормирование точности: учебное пособие для вузов / Л.Н. Третьяк, А.С. Вольнов; под общей редакцией Л.Н. Третьяк. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 362 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16744-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531633> (дата обращения: 22.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Нормирование точности в машиностроении: учебное пособие для вузов / С.Г. Емельянов [и др.]. — Старый Оскол: ТНТ, 2013. — 439 с. — ISBN 978-5-94178-322-9.

3. Анухин В.И. Допуски и посадки: учебное пособие для вузов / В.И. Анухин. — Санкт-Петербург: Питер, 2004. — 207 с. — ISBN 5-94723-543-9.

4. Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебное пособие для вузов / А.Д. Никифоров. — Москва: Высшая школа, 2000. — 510 с. — ISBN 5-06-003848-3.

б) дополнительная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Кравченко Е.Г. Нормирование точности и технические измерения: учебное пособие / Е.Г. Кравченко, В.Ю. Верещагин. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 172 с. — ISBN 978-5-4497-1017-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105709.html> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / В.С. Коротков, А.И. Афонасов. — Томск: Томский политехнический университет, 2015. — 187 с. — ISBN 978-5-4387-0464-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34681.html> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Нормирование точности и технические измерения. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие / В.Б. Асанов, В.Я. Небольсин, А.И. Безнедельный [и др.]; под

редакцией В.Б. Асанова. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 180 с. — ISBN 978-5-7782-2449-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45407.html> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

в) перечень информационных технологий:

1. Операционная система: Windows 7 (и выше)
2. Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox.
3. Прикладные программы: 7-zip, LibreOffice или MS Office, Adobe: Acrobat Reader, DJVU Reader (лицензия GPL).

г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://elibrary.ru>– Научная электронная библиотека.
2. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства Лань
3. <http://www.studentlibrary.ru/> – Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4. <http://www.iprbookshop.ru/> – Электронно-библиотечная система «IPR SMART»
5. <https://urait.ru/>– Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»

д) перечень ЭО и ДОТ (онлайн-курсов):

При необходимости предусмотрено использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в системе LMS Moodle (<http://do3.pskgu.ru>).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
1.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д.6, этаж – 2, помещение № 46, площадь 53,8 кв.м.	Учебная аудитория ПИШ 203 – лаборатория средств измерений для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель; демонстрационное оборудование: компьютер, мультимедиапроектор; учебно-наглядные пособия (в электронном виде); учебная доска. 1) Операционная система: Windows 7 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) Прикладные программы: LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
2.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 2, помещение № 43, площадь 81,6 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 206 – лаборатория технических измерений – для проведения лабораторных работ, текущего контроля	Учебная мебель; оборудование: профилометр; оптиметр горизонтальный ИКГ-3; портативный прибор А-35; прибор приёмно-контрольный; самописец НЗ38; набор серийных измерительных средств; учебная доска
3.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6а, этаж - 1, помещение № 40-41, площадь 14,2 кв.м	Учебная аудитория № 100а для проведения самостоятельной работы, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; помещение оснащено персональным компьютером с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета. 1) Операционная система Windows7 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip
4.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 4, этаж - 2, помещение № 11, площадь 63,8 кв.м	Учебная аудитория № 25 – электронный читальный зал для самостоятельной работы	Учебная мебель; 12 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			университета комплект лицензионного программного обеспечения. 1) Windows 7 Pro Russian (OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine, ООО «БалансСофт Проекты» Договор № 1301 от 26.12.2017) - бессрочно 2) 7-zip – свободная лицензия GPL 3) AdobeReader – свободное ПО 4) LibreOffice – свободная лицензия LGPL 5) Mozilla Firefox (Свободная лицензия MOZILLA PUBLIC LICENSE)

11. Методическое обеспечение дисциплины

11.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине Б1.О.04.10 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения используются различные образовательные технологии:

- информационно-развивающие технологии, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими;
- развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения;
- личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при выполнении индивидуальных заданий, решении задач во время практических занятий;
- интерактивное обучение. Используемые интерактивные образовательные технологии: проблемные лекции — курс лекций обеспечен мультимедийными слайдами; использование раздаточного материала, сеть-Интернет.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа приводит к лучшему пониманию, запоминанию, хранению и воспроизведению новой информации, вырабатывает умение применять полученные знания на практике.

Самостоятельное изучение разделов дисциплины:

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Физические величины и единство измерений. Методы, средства измерений. Автоматизация измерений
1	Функции Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии по ОЕИ
1	Организационные основы обеспечения единства измерений ОЕИ. Научно-методические и правовые основы обеспечения единства измерений. Технические основы обеспечения единства измерений
1	Государственный метрологический контроль и надзор
1	Аттестация методик выполнения измерений
2	Виды стандартизации: опережающая, перспективная, комплексная, параметрическая. Расчет коэффициента унификации. Выбор оптимальных значений параметров стандартизируемых изделий
2	Структура международной системы стандартизации. Функции участников системы. Региональные организации по стандартизации
2	Органы и службы по стандартизации в РФ. Структура Национальной системы стандартизации. Функции участников НСС. Государственный контроль и надзор за требованиями технических регламентов
2	Сертификация продукции и услуг
2	Новый и Глобальный поход к подтверждению соответствия. Сертификация за рубежом
2	Перспективы и направления развития сертификации СМК

Самостоятельная работа студентов в аудиторное время в рамках данного курса предусматривает: работу со справочной и методической литературой; оперативный (текущий) опрос по отдельным темам изучаемой дисциплины; тестирование.

Студенты выполняют расчетно-графические работы (далее – РГР) по взаимозаменяемости деталей и узлов заданного механизма.

Целью выполнения расчётно-графических работ является выработка умений и навыков технически обоснованного назначения допусков и посадок деталей различных сопряжений узлов, машин и механизмов.

Расчётно-графические работы включает в себя ряд задач, охватывающих основные разделы рабочей программы дисциплины. В задачи работы входят расчеты численных значений допусков, правильный выбор посадок, квалитетов и степеней точности по таблицам соответствующих стандартов; расчеты должны сопровождаться расчетными схемами и эскизами.

Содержание задач расчётно-графической работы (РГР №1):

- 1) изучить виды сопряжений, условные обозначения параметров и посадок;
- 2) установить номинальные размеры, определить предельные отклонения, допуски и посадки на основные виды сопряжений;
- 3) технически обосновать необходимую точность, допуски и посадки размеров сопряжений;

4) графическая часть: построить графики полей допусков; начертить эскизы сопряжений в сборе и подетально с указанием отклонений и шероховатости обрабатываемых поверхностей.

Содержание задач расчётно-графической работы (РГР №2):

- 1) составить и рассчитать сборочную размерную цепь
- 2) подобрать измерительные приборы для контроля параметров
- 3) рассчитать размеры калибров для контроля гладкого/шпоночного/шлицевого сопряжения
- 4) графическая часть: выполнить чертеж вала и зубчатого колеса

Критерии и шкала оценки РГР):

- критерии оценивания – правильное и полное раскрытие вопросов;
- показатель оценивания – глубина и качество отработанных вопросов, оформление расчётно-графической работы;
- шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:
 - высокий – все вопросы раскрыты правильно и полно, оформление соответствует требованиям руководящих документов;
 - достаточный – вопросы раскрыты недостаточно полно, оформление соответствует требованиям руководящих документов;
 - пороговый – вопросы не раскрыты, оформление соответствует требованиям руководящих документов;
 - критический – вопросы не раскрыты, оформление не соответствует требованиям руководящих документов.

12. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) промежуточной аттестации состоит из открытой и закрытой частей.

Открытая часть ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) включается в раздел «Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся» рабочей программы дисциплины (модуля).

Закрытая часть ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) разрабатывается в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утвержденным приказом ректора ПсковГУ и является отдельным приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), обеспечивает проведение контрольных мероприятий в ходе экзаменационной сессии, а также проверку остаточных знаний, умений и сформированности компетенций обучающихся.

12.1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Конечными результатами освоения дисциплины являются следующие компетенции:

Код обще профессиональной компетенции (ОПК)	Наименование обще профессиональной компетенции выпускника, закреплённой за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

Этапы формирования компетенций представлены в приложении 5.1 к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению

подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования».

12.2. Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2 к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования».

12.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Дисциплина Б1.О.04.10 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения изучается на 2 курсе, в следующих семестрах: 3 и 4, в которых предусмотрены следующие виды промежуточных аттестаций: семестр 3 — зачет, семестр 4 — экзамен.

СЕМЕСТР 3

Организация промежуточной аттестации в семестре 3

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение зачета в устной форме или в форме тестирования
Время выполнения задания и ответа	В устной форме: собеседование по вопросам курса (15-20 минут) Тестирование - 60 минут
Количество вариантов экзаменационных билетов	Собеседование по вопросам 20 заданий (тестовых вопросов)
Применяемые технические средства	Калькулятор
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	Не допускается
Дополнительная информация	В аудитории могут одновременно находиться не более 12 студентов

Оценочные средства для промежуточной аттестации в семестре 3

Вопросы для подготовки и сдачи зачета по учебной дисциплине:

Раздел. Метрология

1. Физические величины и шкалы измерений
2. Международная система единиц SI
3. Виды и методы измерений
4. Общие сведения о средствах измерений (СИ)
5. Основные метрологические характеристики средств измерений
6. Погрешности средств измерений.
7. Классы точности средств измерений.
8. Выбор средств измерений по точности
9. Поверка средств измерений
10. Погрешности измерений, их классификация
11. Случайные и систематические погрешности
12. Обработка результатов однократных измерений
13. Обработка результатов многократных измерений
14. Государственное регулирование ОЕИ
15. Научно-методические и организационные основы ОЕИ
16. Технические основы ОЕИ
17. Государственная метрологическая служба в РФ (ГМС).

18. Государственный метрологический надзор. Метрологическая экспертиза
- Раздел 2. Стандартизация и сертификация
1. Стандартизация в Российской Федерации
 2. Государственная система стандартизации (ГСС).
 3. Основные принципы и теоретическая база стандартизации
 4. Задачи стандартизации.
 5. Виды и категории стандартов.
 6. Порядок разработки стандартов.
 7. Требования к содержанию стандартов на продукцию и услуги.
 8. Госконтроль и надзор за соблюдением РОССТАНДАРТОВ.
 9. Методы стандартизации.
 10. Унификация и агрегатирование продукции.
 11. Комплексная стандартизация.
 12. Международная и межгосударственная стандартизация
 13. Международные организации по стандартизации и качеству продукции (ИСО, МОМВ, МОЗМ, ЕОКК, СЭН и др.).
 14. Сущность и содержание сертификации: термины и определения, основные цели и принципы.
 15. Системы сертификации
 16. Обязательная и добровольная сертификация, участники сертификации.
 17. Правовые основы подтверждения соответствия
 18. Порядок проведения сертификации; схемы сертификации продукции, последовательность проведения.
 19. Органы по сертификации и их аккредитация
 20. Особенности сертификации работ и услуг.
 21. Порядок сертификации ввозимой из-за рубежа продукции.
 22. Сертификация систем качества и производств.
 23. Сертификация на региональном уровне и на международном уровне.
 24. Система аккредитации в РФ (РОСА): общие требования по системе аккредитации органов по сертификации, испытательных и измерительных лабораторий.
 25. Закон «О техническом регулировании»: общие положения, технические регламенты, организация обязательной сертификации.
- Раздел 3. Взаимозаменяемость и нормирование точности параметров изделия
1. Дайте определения понятий: действительный размер, истинный размер, измерительный размер, предельные размеры, номинальный размер.
 2. Дайте определения понятий: предельные отклонения, основные отклонения, действительные отклонения.
 3. Объясните, что такое допуск и какая связь существует с точностью изготовления.
 4. Объясните, в чем заключается графическое изображение размеров и отклонений, что означает нулевая линия и как поле допуска изображается графически?
 5. Объясните, что такое посадка, зазор, натяг, назовите виды посадок.
 6. Дайте определения основному отверстию и основному валу.
 7. Объясните, что такое посадки в системе отверстия и в системе вала, укажите наиболее предпочтительную систему.
 8. Перечислите виды отклонений формы и расположения поверхностей.
 9. Дайте определение шероховатости поверхности и поясните суть следующих сочетаний терминов, характеризующих шероховатость поверхностей: средняя линия профиля, базовая длина, выступы, впадины и неровности по средней линии и по вершине выступов и средний шаг; среднее арифметическое отклонение высоты неровностей профиля по десяти точкам и наибольшая длина профиля; виды направления неровностей.
 10. Каким образом наносятся параметры шероховатости на чертеж?
 11. Что такое составляющие звенья и замыкающее звено размерной цепи?

12. Какие виды размерных цепей встречаются в машинах?
13. Чему равен допуск замыкающего звена размерной цепи?

Процедура аттестации студентов по учебной дисциплине

Итоговой формой контроля знаний и умений по дисциплине в 3 семестре является зачет.

Успешность изучения дисциплины, проводимой в виде тестирования, оценивается суммой баллов, исходя из 20 максимально возможных, в результате итогового тестирования.

Рекомендуемый объем теста по дисциплине – 20 заданий при средней занятости времени выполнения одного задания 3 мин.

Результаты тестирования оцениваются:

- оценка «зачет» выставляется при ответе не менее 60% (от 12 и более заданий) правильно выполненных заданий;
- оценка «незачет» – менее 60% правильно выполненных заданий.

Выполнение теста проходит без использования справочных материалов.

Примерные тестовые задания по дисциплине

ЗАДАНИЕ N 1 Укажите, как называется звено, которое получается последним при сборке или изготовлении?

1. составляющее;
2. замыкающее;
3. исходное.

ЗАДАНИЕ N 2 Какое звено называется уменьшающим?

1. звено, с увеличением которого размер замыкающего звена уменьшается;
2. звено, с уменьшением которого размер замыкающего звена увеличивается;
3. звено, с уменьшением которого размер замыкающего звена уменьшается.

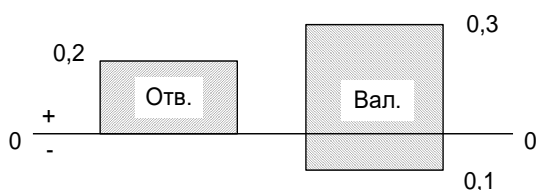
ЗАДАНИЕ N 3 Какие отклонения размеров вала равны нулю в системе вала?

1. ES,
2. es,
3. ei.

ЗАДАНИЕ N 4 Определите вид посадки $\varnothing 30 \frac{K7}{h6}$, в какой системе указана посадка?

1. с натягом, в системе вала;
2. переходная, в системе отверстия;
3. переходная, в системе вала.

ЗАДАНИЕ N 5 Определите величины наибольшего и наименьшего зазоров (натягов) в соединении:



1. $S_{max} = 0,3$ мм, $N_{max} = 0,3$ мм;
2. $S_{max} = 0,1$ мм, $N_{min} = 0,1$ мм;
3. $S_{min} = 0,2$ мм, $N_{max} = 0,1$ мм.

ЗАДАНИЕ N 6 В каком случае отклонение формы поверхности элемента детали может быть в пределах поля допуска на размер?

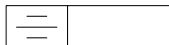
1. если требование к форме поверхности указано на чертеже специальным знаком и числовым значением допуска;
2. если требование к форме поверхности на чертеже отдельно не указано.

ЗАДАНИЕ N 7 Какие знаки допусков обозначают требования к расположению поверхностей?

1. 
2. 
3. 

ЗАДАНИЕ N 8 Какой знак допуска обозначает отклонение от цилиндричности?

1.



2.



3.



ЗАДАНИЕ N 9 Какой параметр шероховатости поверхности применяется для оценки среднего арифметического отклонений профиля?

1. Rz; 2. Ra; 3. Sm.

ЗАДАНИЕ N 10 Как называется параметр шероховатости Rz?

1. среднее арифметическое отклонение профиля;
2. высота неровностей профиля по десяти точкам;
3. наибольшая высота неровностей профиля.

ЗАДАНИЕ N 11 (выберите несколько вариантов ответа) Метрология-это наука о (об)

1. средствах измерений
2. изготовлении средств измерений
3. измерениях
4. методах измерений

ЗАДАНИЕ N 12 (выберите один вариант ответа) Существенным признаком эталона не является...

1. воспроизводимость
2. сличаемость
3. высокое качество изготовления
4. неизменность

ЗАДАНИЕ N 13 (выберите несколько вариантов ответа) При утверждении типа средств измерений проводят:

1. определение показателей надежности
2. рассмотрение технической документации
3. присвоение разряда
4. определение метрологических характеристик

ЗАДАНИЕ N 14 (выберите несколько вариантов ответа) Нормативные документы в области стандартизации:

1. рекомендации
2. инструкции
3. записи
4. правила

ЗАДАНИЕ N 15 (выберите один вариант ответа) Предпочтительные числа образуются на основе...

1. методов унификации
2. рядов геометрической прогрессии
3. оптимизации
4. арифметической прогрессии

СЕМЕСТР 4

Организация промежуточной аттестации в семестре 4

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение экзамена в устной форме
Время выполнения задания и ответа	Подготовка - 45 минут Ответ - 15 минут
Количество вариантов экзаменационных билетов	20 вариантов экзаменационный билет содержит 2 вопроса
Применяемые технические средства	Калькулятор
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	Не допускается

Дополнительная информация	В аудитории могут одновременно находиться не более 6 студентов
---------------------------	--

Оценочные средства для промежуточной аттестации в семестре 4

Вопросы для подготовки и сдачи экзамена по дисциплине:

1. Дайте определения понятий: действительный размер, истинный размер, измерительный размер, предельные размеры, номинальный размер.
2. Дайте определения понятий: предельные отклонения, основные отклонения, действительные отклонения.
3. Объясните, что такое допуск и какая связь существует с точностью изготовления.
4. Объясните, в чем заключается графическое изображение размеров и отклонений, что означает нулевая линия и как поле допуска изображается графически?
5. Объясните, что такое посадка, зазор, натяг, назовите виды посадок.
6. Дайте определения основному отверстию и основному валу.
7. Объясните, что такое посадки в системе отверстия и в системе вала, укажите наиболее предпочтительную систему.
8. Перечислите виды отклонений формы и расположения поверхностей.
9. Дайте определение шероховатости поверхности и поясните суть следующих сочетаний терминов, характеризующих шероховатость поверхностей: средняя линия профиля, базовая длина, выступы, впадины и неровности по средней линии и по вершине выступов и средний шаг; среднее арифметическое отклонение высоты неровностей профиля по десяти точкам и наибольшая длина профиля; виды направления неровностей.
10. Каким образом наносятся параметры шероховатости на чертеж?
11. Что такое составляющие звенья и замыкающее звено размерной цепи?
12. Какие виды размерных цепей встречаются в машинах? Чему равен допуск замыкающего звена размерной цепи?
13. Что такое накопленная погрешность и как её компенсировать методом пригонки (метод регулирования)?
14. Приведите обозначение резьбовых элементов и резьбовых сопряжений. Объясните, что обозначают цифры и буквы, входящие в это обозначение.
15. Укажите, по какому нормативному параметру обозначаются резьбовые сопряжения.
16. Назовите разновидности единиц измерения углов и их обозначения.
17. Что такое допуск угла и его обозначение?
18. Перечислите основные элементы конуса?
19. Прочитайте обозначение гладких конических соединений на чертеже.
20. Укажите назначение шпоночного соединения, типы соединений.
21. Какие вам известны группы шпоночных соединений с призматическими шпонками, их обозначение.
22. Объясните, в какой системе отверстия или вала осуществляются шпоночные соединения и почему?
23. Дайте определения шлицевому соединению, его назначение. Назовите параметры прямобочных шлицевых соединений.
24. Объясните, что такое центрирование и назначение прямобочных шлицевых соединений при разных способах центрирования.
25. Приведите обозначение прямобочных шлицевых сопряжений. Объясните, что обозначают цифры и буквы, входящие в это обозначение.
26. Объясните, что такое подшипники качения, какими свойствами в отношении взаимозаменяемости обладают подшипники качения.
27. Какие основные параметры зубчатого колеса и зубчатой передачи важны при их изготовлении?
28. Перечислите группы требований к точности зубчатого колеса.

29. Что такое боковой зазор, какие виды сопряжений и допусков применяют для бокового зазора?
30. Прочитайте и расшифруйте полное и условное обозначение зубчатого колеса на чертеже.
31. Физические величины и шкалы измерений
32. Международная система единиц SI
33. Виды и методы измерений. Общие сведения о средствах измерений (СИ)
34. Основные метрологические характеристики средств измерений
35. Погрешности средств измерений.
36. Классы точности средств измерений.
37. Выбор средств измерений по точности
38. Поверка средств измерений
39. Погрешности измерений, их классификация
40. Случайные и систематические погрешности

Процедура аттестации студентов по дисциплине.

Итоговой формой контроля знаний и умений по дисциплине в 4 семестре является экзамен. Экзамен проводится в устной форме (по билетам).

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале.

Оценка «отлично» выставляется студенту, проявившему глубокие знания программного материала, обнаружившему способности в понимании, изложении и практическом использовании материала.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, проявившему полное знание программного материала, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению в ходе практической деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для усвоения программы бакалавриата по данному направлению, допустившему неточности и/или не принципиальные ошибки в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему приступить к усвоению программы бакалавриата по данному направлению.

Примеры экзаменационных билетов:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине:

Б Б1.О.04.10 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения

1. Классификация резьбовых соединений. Основные параметры цилиндрических резьб.
2. Условное обозначение точности колес и передач.

Зав. отделением инженерных технологий _____ Е.А. Евгеньева

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по дисциплине:

Б Б1.О.04.10 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения

1. Подшипники качения. Классы точности подшипников качения.
2. Шлицевые соединения. Способы центрирования шлицевых соединений.

Зав. отделением инженерных технологий

Е.А. Евгеньева

13. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет».

Разработчики:

Доцент отделения инженерных технологий
образовательного департамента

Передовой инженерной школы гибридных технологий
в станкостроении Союзного государства, ПсковГУ,
кандидат технических наук, доцент

С.И. Дмитриев

Заведующий отделением
инженерных технологий образовательного департамента
Передовой инженерной школы гибридных технологий
в станкостроении Союзного государства, ПсковГУ

Е.А. Евгеньева

Эксперты:

Директор ООО МПМ

Директор ООО «ИНСТРУМЕНТ-СЕРВИС»



А.С. Мудров

Н.П. Горбатенков