Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2023 18:12:04
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5472404f18d232be5

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
Сафонов Е.В.
2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Детали приборов и основы конструирования»

Направление подготовки
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль: **«Цифровая метрология»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022

Программа дисциплины «Детали приборов и основы конструирования» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** и профилю **«Цифровая метрология».**

Программу составил:
к.т.н. /Д.С. Ершов/

Программа дисциплины «Детали приборов и основы конструирования» по направлению **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** утверждена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация»
«31» август 2022 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой
доцент, к.э.н. /Т.А. Левина/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** и профилю **«Цифровая метрология»**
к.т.н. /Д.С. Ершов/
«31» август 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии / А.Н. Васильев/

«15» 09 2022 г. Протокол: № 14-22

1. Цель освоения дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Детали приборов и основы конструирования» следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению;
- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
– освоение студентом основ общеинженерной машиностроительной конструкторской подготовки;
- изучение конструкций и типажа деталей и узлов приборов, условий их работы, критериев работоспособности, основ расчетов и принципов их конструирования;
- получение навыков решения различных инженерных задач с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов;
- овладение практическими навыками расчета и конструирования машин и оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов, и пакетов расчетных программ.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «**Детали приборов и основы конструирования»** входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология».**

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-8.	Способен разрабатывать	Владеет действующими стандартами и

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	нормативными документами в решения в области стандартизации и метрологического обеспечения Разрабатывает техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы**,** т.е. 108 академических часов (из них 72 часов самостоятельная работа студентов).

Содержание дисциплины:

Введение. Передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету и конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля.

Раздел 1. Оси и валы. Определения, классификация конструкций и виды разрушения осей и валов. Методы расчёта на прочность, жёсткость и колебания осей и валов по критериям их работоспособности.

Раздел 2. Подшипники качения. Преимущества, недостатки, квалификация и возможные виды разрушения подшипников качения. Методы расчёта, позволяющие подобрать необходимые по ресурсу подшипники качения под заданные реакции в опорах.

Раздел 3. Подшипники скольжения. Преимущества, недостатки, квалификация и возможные виды разрушения подшипников скольжения. Методы расчёта, позволяющие подобрать необходимые по ресурсу подшипники скольжения под заданные реакции в опорах.

Раздел 4. Опоры и корпусные детали.

Раздел 5. Уплотнительные устройства.

Раздел 6. Механические муфты приводов.

Раздел 8. Резьбовые соединения.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

- подготовка, представление и обсуждение презентаций на практических занятиях;

- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного тестирования;

- подготовка, представление и обсуждение рефератов на практических занятиях.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде **экзамена** на третьем семестре с учетом результатов **текущего контроля** успеваемости.

По итогам промежуточной аттестации в третьем семестре выставляется оценка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Для поведения текущего контроля успеваемости по отдельным разделал (темам) дисциплины могут применяться тестовые задания или контрольные вопросы.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков требуемым показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков требуемым показателям, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных

	учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков требуемым показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-8.	Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-8. Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества				
Показатели	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

Владеет действующими стандартами и нормативными документами в решения в области стандартизации и метрологического обеспечения Разрабатывает техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний. Обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора - машиностроителя. В 3-х т. -М.: Машиностроение, 2001

2. Ковалёв и подвесы гироскопических устройств. – М.: Машиностроение, 1970. – 285 с.

3. Курсовое проектирование механизмов РЭС: Учебное пособие для вузов по спец. “Конструирование и технология радиоэлектронных средств” /, , и др. Под ред. Г. И. Ро-щина/– М.: Высш. школа, 1991. – 246 с..

б) дополнительная литература

1. Справочник конструктора - приборостроителя. Проектирование. Основные нормы / , , - Минск: Выш. шк., 19с.

2. Справочник конструктора точного приборостроения/ , , и др. Под общей редакцией , , . – Л.: Машиностроение, Ленингр. Отд-ние, 1989. – 792 с.: ил

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы.

8. Материально–техническое обеспечение дисциплины

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины следует уделять изучению основных понятий в области метрологии, связанных с объектами и средствами измерений, метрологическими свойствами и характеристиками средств измерений; основам обеспечения единства измерений.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;

- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения практических и лабораторных работ.

11. Приложения к рабочей программе:

Приложение А – Структура и содержание дисциплины;
Приложение Б – Фонд оценочных средств;
Приложение В – Перечень оценочных средств.

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «Детали приборов и основы конструирования»
по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»**

Раздел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах				
	Л	**П/С**	**Лаб**	**СРС**	**КСР**
Введение. Передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету и конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля.	2	2		8	
Оси и валы. Определения, классификация конструкций и виды разрушения осей и валов. Методы расчёта на прочность, жёсткость и колебания осей и валов по критериям их работоспособности.	2	2		8	
Подшипники качения. Преимущества, недостатки, квалификация и возможные виды разрушения подшипников качения. Методы расчёта, позволяющие подобрать необходимые по ресурсу подшипники качения под заданные реакции в опорах.	2	2		8	
Подшипники скольжения. Преимущества, недостатки, квалификация и возможные виды разрушения подшипников скольжения. Методы расчёта, позволяющие подобрать необходимые по ресурсу подшипники скольжения под заданные реакции в опорах.	2	2		8	
Опоры и корпусные детали.	2	2		8	
Уплотнительные устройства.	2	2		8	
Механические муфты приводов.	2	2		8	

Волновые передачи	2	2		8	
Резьбовые соединения	2	2		8	
Всего	18	18		72	

к.т.н. Д. Ершов

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 27.03.01 Стандартизация и метрология
ОП (профиль): «Цифровая метрология»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:
в соответствии с ОП

Кафедра: Стандартизация, метрология и сертификация

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Детали приборов и основы конструирования

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств

Составитель:

к.т.н. Ершов Д.С.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Цифровая метрология					
ФГОС ВО 27.03.01					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-8.	Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	Владеет действующими стандартами и нормативными документами в решения в области стандартизации и метрологического обеспечения Разрабатывает техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью	лекции, самостоятельная работа, практические работы	З, Э, ПрР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практических работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном,

					нормативном и методическом обеспечении

**- Сокращения форм оценочных средств см. в Приложении В к рабочей программе.

Перечень вопросов на экзамен

1. Дисциплина «Детали приборов» и ее место в системе инженерных дисциплин.
2. Детали приборов и машин. Основные понятия. Классификация.
3. Основные требования, предъявляемые к деталям приборов и машин. Стандартизация деталей.
4. Классификация деталей приборов.
5. Основные критерии работоспособности деталей приборов.
6. Допускаемые напряжения при расчетах деталей приборов.
7. Виды расчетов деталей приборов. Порядок проектирования. Конструирование.
8. Принципы работы и классификация механических передач.
9. Кинематические и энергетические соотношения в механических передачах вращательного движения.
10. Зубчатые передачи. Общие сведения. Классификация.
11. Геометрические параметры зубчатых колес.
12. Точность зубчатых передач.
13. Усилия в зацеплении цилиндрических зубчатых передач.
14. Материалы и допускаемые напряжения зубчатых передач.
15. Расчеты зубчатых передач на контактную прочность. Определение напряжений при изгибе зубьев.
16. Особенности геометрии зубьев и колес конических передач.
17. Усилия в зацеплении конических передач.
18. Цилиндроконические передачи.
19. Червячные передачи. Общие сведения.
20. Основные геометрические параметры червячной передачи.
21. Усилия в зацеплении червячной передачи.
22. Сложные зубчатые механизмы. Соединение зубчатых передач в ряды.
23. Волновые передачи.
24. Винтовые передачи.
25. Гипоидные передачи.
26. Реечные передачи.
27. Передачи винт-гайка.
28. Кулачковые передачи.
29. Рычажные механизмы.
30. Ограничители движения.
31. Храповые механизмы.
32. Цепные передачи.
33 Фрикционные передачи
34. Классификация валов и осей.
35. Конструкции валов и осей
36. Направляющие прямолинейного движения. Способы формирования траектории.
37. Типы и конструктивные схемы направляющих, опорные элементы и узлы.

38. Направляющие на упругих связях.
39. Назначение, типы и характеристики корпусов.
40. Корпусные детали и несущие конструкции.
41. Мембраны, сильфоны.
42. Пружины.
43. Материалы пружин.
44. Резиновые упругие элементы.

Приложение В

Перечень оценочных средств по дисциплине

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
1	Устный опрос (Э – экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Перечень зачетных вопросов
2	Устный опрос (З -зачет)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Комплект зачетных вопросов
3	Практические работы (ПрР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Перечень практических работ
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
5	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций
6	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а	Темы рефератов