

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.23 «Детали машин и основы конструирования»
для направления
15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Электрическая тяга»

Протокол № 5 от 29 января 2026 г.

Заведующий кафедрой
«Электрическая тяга»
29 января 2026 г.

А.М. Евстафьев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
29 января 2026 г.

А.Н. Сычугов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Детали машин и основы конструирования» (Б1.О.23) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 17 августа 2020 г., приказ Минобрнауки России № 1046.

Целью освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» является обучение студентов теории, расчету и конструированию деталей и узлов машин, т.е. основам конструирования машин, включая САПР, что формирует будущего инженера как специалиста, вносящего творческий вклад в создание материальных ценностей. Курс вместе с курсовой работой может рассматриваться реализующим и завершающим общетехническую подготовку. Курс «Детали машин и основы конструирования» базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах: математике, физике, теоретической механике, теории механизмов и машин, инженерной графике, сопротивлении материалов, технологии конструкционных материалов, метрологии, стандартизации и сертификации.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- обучение студентов теории, расчету и конструированию деталей и узлов машин;
- обучение студентов 3D-моделированию и составлению ассоциативных чертежей спроектированных узлов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков:

- умения использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;
- владение методами синтеза расчетных схем технических объектов и интерпретации результатов работы прикладного программного обеспечения;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине(модулю)
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	
ОПК-5.1.1 Знает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	Обучающийся знает: - основные виды механизмов, классификацию и их функциональные возможности и области применения; - программное обеспечение автоматизированного расчета параметров характеристик механизмов и проектирование механизмов по заданным обязательным и желательным условиям синтеза и критериям качества передачи движения. - методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов;
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	
ОПК-7.2.1 Умеет применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Обучающийся умеет: - выбирать материалы и технологии изготовления деталей машин с учетом минимизации затрат ресурсов и воздействия на окружающую среду; - оптимизировать параметры деталей и узлов для снижения энергопотребления и потерь при эксплуатации; - оценивать экологический след проектных решений
ОПК-7.3.1 Имеет навыки рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Обучающийся владеет: - навыками выбора энергоэффективных типов передач и приводных систем; - методами расчета и оптимизации массогабаритных характеристик деталей для экономии материалов;

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48	48
В том числе:		
– лекции (Л)	32	32
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56	56
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	КР, 3	КР, 3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Примечание: «Форма контроля» –зачет (З), курсовая работа (КР).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основы проектирования деталей и узлов машин в составе робототехнических систем	Лекция 1. Основные требования, предъявляемые при проектировании деталей и узлов машин. Понятие надежности. Критерии работоспособности. Лекция 2. Материалы, применяемые в машиностроении. Лекция 3. Факторы, влияющие на прочность. Концентраторы напряжений. Инженерный анализ деталей машин. Лекция 4. Нормативно-техническая документация в машиностроении. Основные стандарты и правила проектирования.	ОПК-5.1.1, ОПК-7.2.1
		Практическая работа 1. Проектировочные и проверочные расчёты. Прочность при переменных напряжениях, запас прочности Практическая работа 2. Выбор материалов с учётом экологичности и ресурсосбережения	ОПК-5.1.1, ОПК-7.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа. Составные части машин и робототехнических систем. Выбор материала зубчатых колёс и червячных передач. Понятие допускаемых напряжений.	ОПК-5.1.1, ОПК-7.3.1
2	Механические передачи	Лекция 5. Назначение и классификация механических передач. Лекция 6. Зубчатые и червячные передачи. Классификация, область применения, кинематические и геометрические характеристики. Лекция 7. Силы в зацеплении зубчатых передач. Виды повреждений зубчатых колёс. Лекция 8. Планетарные, дифференциальные и волновые передачи. Кинематика и условия существования.	ОПК-5.1.1, ОПК-7.2.1
		Практическая работа 3. Определение геометрических параметров цилиндрической, конической и червячной передач. Практическая работа 4. Расчёт на прочность зубчатых и червячных передач с использованием специализированного ПО.	ОПК-5.1.1, ОПК-7.3.1
		Самостоятельная работа. Определение геометрических параметров цилиндрической зубчатой передачи. Определение геометрических параметров конической и червячной передач. Силы в зацеплении цилиндрических, конических и червячных передач.	ОПК-5.1.1, ОПК-7.3.1
3	Расчёт и конструирование типовых деталей и узлов машин	Лекция 9. Валы и оси. Опоры валов и осей. Лекция 10. Подшипники скольжения и качения: классификация, выбор, расчёт на долговечность. Лекция 11. Муфты. Классификация, конструкции, расчёт элементов.	ОПК-5.1.1, ОПК-7.2.1
		Практическая работа 5. Конструирование валов и осей. Проверка подшипников на пригодность и расчёт на долговечность. Практическая работа 6. Проверочные расчёты муфт и подшипниковых узлов с использованием нормативной документации.	ОПК-5.1.1, ОПК-7.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа. Определение геометрических параметров валов. Выбор подшипников качения. Расчёт нагрузок и долговечности. Изучение конструкций муфт. Выбор муфты по каталогам.	ОПК-5.1.1, ОПК-7.3.1
4	Соединения деталей машин	Лекция 12. Расчёты на прочность заклёпочных и сварных соединений Лекция 13. Расчёты на прочность резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений Лекция 14. Соединения с натягом и клеммовые соединения	ОПК-5.1.1, ОПК-7.2.1
		Практическая работа 7. Расчёты на прочность сварных, резьбовых и шпоночных соединений. Практическая работа 8. Расчёты на прочность соединений с натягом. Подбор посадок с учётом стандартов.	ОПК-5.1.1, ОПК-7.3.1
		Самостоятельная работа. Расчёты на прочность заклёпочных и сварных соединений. Расчёты на прочность резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений. Расчёты на прочность соединений с натягом.	ОПК-5.1.1, ОПК-7.3.1
5	Основы конструирования и экологичные технологии в машиностроении	Лекция 15. Принципы конструирования редукторов, корпусных деталей и рам приводов. Смазывание и контроль состояния редукторов. Лекция 16. Современные экологичные и ресурсосберегающие технологии в машиностроении.	ОПК-5.1.1, ОПК-7.2.1
		Самостоятельная работа. Проектирование рамы привода. Расчёт механических передач на нагрев. Выбор смазочных материалов и уплотнений. Анализ энергоэффективности и экологичности проектных решений.	ОПК-5.1.1, ОПК-7.3.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основы проектирования деталей и узлов машин в составе робототехнических систем	8	4	-	8	20
2	Механические передачи	8	4	-	12	24
3	Расчёт и конструирование типовых деталей и узлов машин	6	4	-	12	22
4	Соединения деталей машин	6	4	-	12	22
5	Основы конструирования и экологичные технологии в машиностроении	4	-	-	12	16
	Итого	32	16	-	56	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Компас 3D V23;
- SolidWorks 2016;
- MS Office;
- Операционная система Windows;

8.3. Профессиональные базы данных при изучении дисциплины не используются.

8.4. Информационные справочные системы при изучении дисциплины не используются.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Иванов, М. Н. Детали машин: учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2025. — 457 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12191-9.

2. Шейнблит, А. Е. Курсовое проектирование деталей машин: учебное пособие. – М.: Альянс, 2020. — 450 с. ISBN 978-5-00106-447-3.

3. Хрущёв А.С., Шалашнёв И.Т., Матюшкина А.А. Применение программы "Компас-3D" в проектировании редукторов подвижного состава. Учебное пособие по "Деталям машин" – СПб.: ПГУПС 2020. — 127 с.

Разработчик рабочей программы,
доцент

29 января 2026 г.

_____ В.С. Майоров