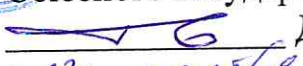


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения
высшего образования
«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)

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.04.08 Теория механизмов и машин

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 кафедры автомобильного транспорта, протокол, от «26» октября 2023 г. № 3.

Заведующий кафедрой
автомобильного транспорта



О.В. Ворожцов

«26» октября 2023 г.

Обновление рабочей программы дисциплины

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры автомобильного транспорта, протокол от «__» ____.20__ г. № __

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры автомобильного транспорта, протокол от «__» ____.20__ г. № __

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры автомобильного транспорта, протокол от «__» ____.20__ г. № __

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины Б1.О.04.08 Теория механизмов и машин является формирование у студентов знаний в области теории механизмов и машин, в частности:

- обеспечение подготовки студентов по основам проектирования машин, включающим знания методов оценки функциональных возможностей типовых механизмов и машин, критериев качества передачи движения;
- постановка задачи с обязательными и желательными условиями синтеза структурной и кинематической схем механизма;
- построение целевой функции при оптимизационном синтезе, получение математических моделей для задач проектирования механизмов и машин.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных видов механизмов, их классификации и функциональных возможностей, а также областей применения;
- использование программного обеспечения, автоматизированного расчета параметров характеристик механизмов и проектирование механизмов по заданным обязательным и желательным условиям синтеза и критериев качества передачи движения.

2. Место дисциплины в структуре учебного плана:

Дисциплина Б1.О.04.08 Теория механизмов и машин 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».

Дисциплина изучается на 2 курсе в третьем семестре.

Освоение дисциплины Б1.О.04.08 Теория механизмов и машин опирается на знания и умения, приобретенные студентами при изучении дисциплины Б1.О.04.02 Высшая математика, Б1.О.04.03 Физика, Б1.О.04.06 Теоретическая механика, Б1.О.04.07 Сопротивление материалов.

Дисциплина Б1.О.04.08 Теория механизмов и машин обеспечивает студента необходимым минимальным объемом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых он сможет успешно изучать другие дисциплины, такие как Б1.О.04.09 Детали машин, Б1.О.04.17 Гидравлика и гидропневмопривод, Б1.О.04.11 Основы технологии машиностроения, Б1.О.04.12.01 Теория резания.

Дисциплина является необходимой для успешной подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена, а также для подготовки к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

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, закрепленной за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
--------	---

3.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые соотнесенные с индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИОПК)
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК 1.1. Знает: фундаментальные основы высшей математики; основные физические явления, законы и теории классической и современной физики; метод конечных элементов; основы механики, сопротивления материалов и гидравлики; основные закономерности образования погрешностей в процессе изготовления машиностроительных изделий
	ИОПК 1.2. Умеет: применять полученные знания по математике и физике при изучении других дисциплин; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; использовать математические методы и модели в технических приложениях; использовать знание основных закономерностей при проектировании объектов профессиональной деятельности
	ИОПК 1.3. Владеет: навыками применения основных математических, физических и технических методов, необходимыми при анализе и моделировании технологических процессов и явлений
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ИОПК 13.1. Знает: единую систему конструкторской документации; технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям; виды и характеристики силовых механизмов; методику построения расчетных силовых схем
	ИОПК 13.2. Умеет: назначать технические требования на детали и сборочные единицы; выбирать силовые механизмы; производить силовые и прочностные расчеты; рассчитывать параметры приводов
	ИОПК 13.3. Владеет: навыками применения силовых и прочностных расчетов; имеет навыки по разработке конструкций силовых механизмов; навыками по оформлению

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц;
180 академических часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)	58	58
В том числе:	-	-
Лекции, из них:	18	18
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-

Практические / семинарские занятия, из них:	24	24
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-
Лабораторные работы, из них:	16	16
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
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)	86	86
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	86	86
Реферат	-	-
Практическая подготовка	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы (контрольные, домашние задания, и т.п.)</i>	-	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена (всего)	36	36
Контроль	33,65	33,65
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем:		
– консультация к экзамену	2	2
– экзамен	0,35	0,35
Общий объем дисциплины: часов	180	180
зач. ед.	5	5
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе освоения дисциплины	60,35	60,35

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн-курса(ов)
1	Структурный и кинематический анализ механизмов	Введение. Основные понятия теории механизмов и машин. Основные проблемы и задачи теории механизмов и машин. Этапы развития науки о проектировании механизмов, машин и систем машин. Содержание дисциплины “Теория механизмов и машин” и ее значение для инженерного образования. История развития науки о механизмах и машинах. Перспективы развития науки о механизмах и машинах. Машина. Механизм. Звено механизма. Входные и выходные звенья механизма. Ведущие и ведомые звенья. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей. Низшие и высшие пары. Кинематические цепи	-
		Основные виды механизмов.	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		Классификация механизмов. Плоские и пространственные механизмы с низшими парами. Механизмы с высшими кинематическими парами (кулачковые, зубчатые, фрикционные механизмы). Механизмы с гибкими звеньями, ременные, цепные передачи. Гидравлические и пневматические механизмы	
		Структурный анализ и синтез механизмов. Обобщенные координаты механизма. Начальные звенья. Число степеней свободы механизма. Механизмы с избыточными связями. Местные подвижности механизма. Структурный синтез механизмов. Структурные группы Ассура	-
		Кинематический анализ механизмов. Задачи кинематического анализа механизмов. Методы кинематического анализа механизмов: метод планов. Особенности кинематического анализа механизмов с высшими кинематическими парами. Кинематический анализ зубчатых и волновых механизмов	-
2	Динамический анализ механизмов	Трение и износ в механизмах. Общие сведения о силах трения. Виды трения. Сила трения покоя. Сила трения скольжения. Факторы, влияющие на коэффициент трения. Жидкостное трение. Трение качения. Сопротивление качению. Трение в кинематических парах. Приведенный коэффициент трения. Явление самоторможения	-
		Силовой анализ механизмов. Назначение силового расчета. Характеристика сил, действующих на звенья механизмов. Условие статической определимости кинематических цепей. Последовательность силового анализа механизмов. Силовой анализ механизмов с учетом трения в кинематических парах. Мгновенный и общий коэффициенты полезного действия (КПД) механизма. Условие самоторможения и заклинивания механизма. Определение КПД машинного агрегата при параллельном и последовательном соединениях механизмов	-
		Уравнения движения механизмов. Динамические модели механизмов. Приведение сил и масс в плоских и пространственных механизмах. Уравнение движения механизма. Дифференциальное уравнение движения механизма. Кинетостатический анализ механизмов	-
		Колебания в механизмах. Колебания в механизмах. Коэффициент динамичности и его зависимость от закона движения ведомого звена. Вибрации в машинах.	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		Уравновешивание и виброзащита машин. Неуравновешенность механизмов. Уравновешивание механизмов. Уравновешивание вращающихся звеньев. Балансировка жестких роторов. Автоматическая балансировка. Гибкие роторы. Защита от вибраций. Виброзащитные системы	-
3	Синтез механизмов	Общие методы синтеза механизмов Основные этапы синтеза механизмов. Входные и выходные параметры синтеза. Основные и дополнительные условия синтеза. Функции цели. Ограничения, накладываемые на условия синтеза. Локальный и глобальный экстремумы	-
		Синтез зубчатых механизмов. Принципы образования сопряженных поверхностей зубьев. Теорема плоского зацепления (теорема Виллиса). Кинематическое условие сопряженности зацепления. Цилиндрическая зубчатая передача. Эвольвентное зацепление. Основные размеры зубьев. Геометрический расчет зубчатой передачи при заданных смещениях. Особенности внутреннего зацепления. Подрезание зубьев. Косозубые колеса. Эвольвентная коническая передача. Передачи с зацеплением Новикова. Начальные поверхности. Способы изготовления зубчатых колес. Дифференциальные и планетарные зубчатые передачи. Выбор схемы планетарной передачи. Червячная передача. Волновая передача	-
		Синтез кулачковых механизмов. Виды кулачковых механизмов и их особенности. Закон перемещения толкателя и его выбор. Угол давления и коэффициент возрастания сил в кинематических парах. Выбор допускаемого угла давления. Определение размеров кулачкового механизма по заданному допускаемому углу давления. Определение профиля кулачка по заданному закону движения ведомого звена	-

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. занятия	Лаб. занятия	Другие виды контакт			

					ной работы			
1	Структурный и кинематический анализ механизмов	6	12	6	-	-	43	67
2	Динамический анализ механизмов	6	12	10	-	-	-	28
3	Синтез механизмов	6	-	-	-	-	43	49
	Консультация к экзамену	-	-	-	2	-	-	2
	Контроль	-	-	-	-	33,65	-	33,65
	Экзамен	-	-	-	0,35	-	-	0,35
Итого:		18	24	16	2,35	-	86	180
Итого контактная работа:		60,35				-	-	-

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1	1	Лабораторная работа №1 Структурный анализ плоских механизмов с низшими парами	-	3
2	1	Лабораторная работа №2 Составление кинематической и структурной схемы и структурный анализ механизма	-	3
3	2	Лабораторная работа №3 Динамическая балансировка ротора	-	2
4	2	Лабораторная работа №4 Определение коэффициента трения скольжения с помощью наклонной плоскости	-	2
5	2	Лабораторная работа №5 Кинематический и силовой анализ автомобильного дифференциала	-	4
6	2	Лабораторная работа №6 Изучение работы червячного редуктора	-	2

7. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	1	Входные и выходные звенья механизма. Ведущие и ведомые звенья. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей	-	6
2	1	Методы кинематического анализа механизмов: метод планов. Особенности кинематического анализа механизмов с высшими кинематическими парами	-	6

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
3	2	Дифференциальное уравнение движения механизма. Кинетостатический анализ механизмов	-	6
4	2	Уравновешивание вращающихся звеньев. Балансировка жестких роторов. Виброзащита	-	6

8. Примерная тематика курсовых проектов – не предусмотрена

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

1. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для вузов / Г.А. Тимофеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12245-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510455> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Чусовитин Н.А. Теория механизмов и машин: учебное пособие для вузов / Н.А. Чусовитин, В.П. Гилета, Ю.В. Ванаг. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11972-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514167> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Чмиль В.П. Теория механизмов и машин: учебно-методическое пособие / В.П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209816> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: учебник для вузов / И.И. Артоболевский. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Наука, 1988. — 639 с. — ISBN 5-02-013810-X.

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

1. Теория механизмов и машин: учебное пособие / Е.К. Кичаев, А.М. Лашманов, П.Е. Кичаев, Л.А. Довнар. — 4-е изд. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 233 с. — ISBN 978-5-7964-2186-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111427.html> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Теория механизмов и машин: учебное пособие / В.И. Уральский, С.И. Гончаров, А.В. Шаталов [и др.]. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 196 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80475.html> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Теория механизмов и механика машин: учебник для вузов / под ред. К.В. Фролова. — 3-е изд., стер. — Москва: Высшая школа, 2001. — 496 с. — ISBN 5-06-003118-7.

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. 6а, этаж - 1, помещение № 13, площадь 203,5 кв.м	Учебная аудитория № 100 – лекторий для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория для инвалидов и лиц с ОВЗ	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалидов и лиц с ОВЗ; оборудование для организации видеоконференцсвязи (телевизоры – 6 шт., видео камера – 3 шт., акустические колонки – 4 шт., микрофоны – 2 шт., усилитель звука – 1 шт., микшерский пульт – 1 шт.), персональный компьютер преподавателя с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета, светодиодный экран; учебно-наглядные пособия (в электронном виде), обеспечивающие тематические иллюстрации,

№ 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
			<p>соответствующие рабочей программе дисциплины.</p> <p>1) Операционная система Windows10 Professional Russian Edition 2) 7-zip (лицензия GPL) 3) Веб-браузер: Яндекс (лицензия GPL) 4) LibreOffice (лицензия LGPL) 5) MS Office 2021 6) Adobe: Acrobat Reader (лицензия EULA) 7) DJVU Reader (лицензия GPL)</p>
2.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6а, 1 этаж – 1, помещение № 19, площадь 160,5 кв.м.	Учебная аудитория ПИШ 107 – лаборатория теории и технологии эксплуатации автомобилей для проведения лабораторных работ и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель; прибор для вычерчивания эвольвентного профиля зубчатого колеса методом обкатки ТММ 42; модели механизмов (рычажные, зубчатые, кулачковые, винтовые, храповые и мальтийские, комбинированные); наглядные пособия
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.

№ 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) 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	<p>Учебная мебель; 12 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета комплект лицензионного программного обеспечения.</p> <p>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)</p>

11. Методическое обеспечение дисциплины:

11.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При изучении дисциплины Б1.О.04.08 Теория механизмов и машин используются следующие образовательные технологии, предусматривающие использование в учебном

процессе активных, интерактивных и традиционных форм проведения занятий: лекционных занятий, учебных дискуссий, поисковых практических лабораторных занятий студентов.

При изучении дисциплины Б1.О.04.08 Теория механизмов и машин используются следующие образовательные технологии:

1. Информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.
2. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.
3. Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.
4. Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.
5. 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 защите лабораторных работ, при выполнении домашних индивидуальных заданий, решении задач повышенной сложности, на еженедельных консультациях.
6. При изучении дисциплины Б1.О.04.08 Теория механизмов и машин используются следующие образовательные технологии: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовое проектирование.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

1. Студенты обеспечены информационными ресурсами (учебниками, справочникам, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);
2. Студенты обеспечены электронными информационными ресурсами (в электронном виде предоставляется методическое обеспечение дисциплины Б1.О.04.08 Теория механизмов и машин).
3. Для проведения практических и лабораторных занятий разработаны методические указания. Студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контролирующие вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости.
4. Организованы еженедельные консультации.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине Б1.О.04.08 Теория машин и механизмов, направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- выполнение расчётно-графической работы;
- подготовка к зачёту.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная расчётно-графическая работа по дисциплине Б1.О.04.08 Теория машин и механизмов, направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие

творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- выполнение расчетных работ, обработка и анализ данных;
- решение задач повышенной сложности, в том числе комплексных и олимпиадных задач;
- участие в олимпиадах по теории механизмов и машин;
- решение задач применительно к направлению подготовки.

Контроль самостоятельной работы студентов и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка, а также контроль и оценка со стороны преподавателя. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполненных контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля. Баллы, полученные студентом по результатам аудиторной работы, формируют рейтинговую оценку текущей успеваемости студента по дисциплине.

Дополнительная самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем.

Учебным планом предусмотрено выполнение двух расчетно-графических работ.

РГР № 1. Анализ шестизвенных плоских рычажных механизмов.

Работа выполняется на листе ватмана формата А1. Строится 12 положений механизма, 12 планов скоростей, 12 планов ускорений, Графики перемещения, скоростей и ускорений выходного звена, силовой расчёт. Оформляется также пояснительная записка с необходимыми формулами и расчётами, списком использованной литературы.

РГР № 2. Проектирование рычажного механизма.

Работа выполняется на листе ватмана формата А1.

В расчетно-графической работе задачей синтеза механизма является определение его геометрических параметров (длин звеньев, расстояний между неподвижными опорами вращающихся звеньев, расстояний до направляющих поступательно движущихся звеньев) по двум крайним положениям выходного звена и отношению средних скоростей на холостом и рабочем ходе.

При структурном анализе механизма определяют:

- число подвижных звеньев;
- число и класс кинематических пар;
- степень подвижности механизма;
- класс, порядок присоединенных групп Ассура и их число;
- класс механизма.

При кинематическом анализе механизма необходимо решить следующие три задачи:

- определение положения звеньев механизма;
- определение линейных скоростей отдельных точек механизма и угловых скоростей его звеньев;
- определение линейных ускорений отдельных точек механизма и угловых ускорений его звеньев.

Кинематический анализ выполняют геометрическим методом (построением планов механизма, планов скоростей и планов ускорений).

12. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся

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», утверждённым приказом ректора, 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 общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Наименование общепрофессиональной компетенции выпускника, закреплённой за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

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.04.08 Теория механизмов и машин изучается на 2 курсе, в 3 семестре, в котором предусмотрены следующие виды промежуточных аттестаций – «экзамен».

СЕМЕСТР 3

Организация промежуточной аттестации в семестре 3

Назначение	проведение экзамена
Время выполнения задания и ответа	60 минут (45 минут на подготовку и 15 минут на ответ)
Количество вариантов билетов для зачёта	19 вариантов, билет содержит два вопроса
Применяемые технические средства	Не применяются
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	Не допускается
Дополнительная информация	В аудитории могут одновременно находиться не более 10 студентов

Оценочные средства для текущей аттестации в семестре 3.

Предусмотрено выполнение 2-х расчетно-графических работ согласно индивидуальному заданию (см.п.11.1 -11.2).

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.

Оценочные средства для промежуточной аттестации в семестре 3.

Вопросы для подготовки к экзамену в устной форме:

1. Звенья механизма их обозначение и классификация.
2. Балансировка ротора.
3. Кинематическая пара. Кинематическая цепь. Механизм.
4. Виброзащита машинного агрегата.
5. Подвижность пространственных и плоских механизмов.
6. Трение в кинематических парах.
7. Классификация механизмов по Ассуру.
8. Самоторможение в механизмах.
9. Кинематическое исследование механизмов.
10. Зубчатые передачи с коническими колёсами.
11. Понятие о мёртвых положениях в кривошипно-ползунных механизмах.
12. Волновые передачи.
13. Кривошипно-кулисный механизм.
14. Статическое уравнивание рычажных механизмов.
15. Кинетостатический расчёт механизмов.
16. Золотое правило механики для передач.
17. Червячные передачи.
18. Определение числа степеней подвижности плоских механизмов.
19. Фрикционные передачи.
20. Определение КПД машинного агрегата.
21. Зубчатые передачи
22. Синтез кулачкового механизма.
23. Теория зацепления.
24. Планетарные и дифференциальные механизмы.
25. Геометрические параметры косозубых зубчатых колёс.
26. Гидравлические и пневматические механизмы.
27. Ремённые передачи
28. Мальтийские механизмы
29. Силы инерции звеньев плоских механизмов
30. Приведение сил и масс в механизмах
31. Основные режимы движения механизма
32. Механизмы с высшими кинематическими парами
33. Виды кулачковых механизмов.
34. Способы нарезания зубьев колес.
35. Силы, действующие на звенья механизма.
36. Названия и изображения звеньев и кинематических пар.

37. Параметры зубчатых колес.
38. Учет сил инерции звеньев механизмов при поступательном, вращательном и сложном движении.

Пример экзаменационного билета:

<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»</p> <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине: Б1.О.04.08 Теория механизмов и машин</p> <p>1. Червячные передачи. 2. Определение числа степеней подвижности плоских механизмов</p> <p>Зав. кафедрой автомобильного транспорта _____ О.В. Ворожцов</p>

<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»</p> <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2 по дисциплине: Б1.О.04.08 Теория механизмов и машин</p> <p>1. Виды кулачковых механизмов. 2. Понятие о мёртвых положениях в кривошипно-ползунных механизмах</p> <p>Зав. кафедрой автомобильного транспорта _____ О.В. Ворожцов</p>
--

Процедура аттестации студентов по учебной дисциплине.

Итоговой формой контроля знаний и умений по дисциплине является экзамен в 3-м семестре. Промежуточная аттестация проводится в устной форме (по билетам) и оценивается по 5-ти бальной 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 учебного материала, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению в ходе практической деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, проявившему знания основного учебного материала в объёме, необходимом для усвоения программы бакалавриата по данному направлению, допустившему неточности и/или не принципиальные ошибки в ответе, 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 по данному направлению.

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 кафедры
автомобильного транспорта, ПсковГУ,
кандидат технических наук, доцент

С.И. Тихонов

Эксперты:

Доцент отделения инженерных технологий
образовательного департамента
Передовой инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении Союзного государства, ПсковГУ,
кандидат технических наук

В.А. Щербаков

Директор ООО «Псковтранссервис»

И.Б. Тимофеев