

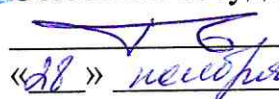
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения
высшего образования
«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)

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.04.09 Детали 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 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. Цель и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины Б1.О.04.09 Детали машин являются теоретическое изучение и практическое освоение основ расчёта и конструирования деталей и узлов общемашиностроительного применения с учетом их функционального назначения, требований надежности, работоспособности, технологичности, экономичности и эстетичности.

Задачами курса Б1.О.04.09 Детали машин являются: приобретение студентами теоретических знаний по основам расчета и проектирования деталей и узлов общего назначения, их практическое закрепление на стадии выполнения курсовой работы; овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений; формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений механики при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники.

2. Место дисциплины в структуре учебного плана

Дисциплина Б1.О.04.09 Детали 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».

Освоение дисциплины опирается на знания и умения, приобретенные студентами при изучении дисциплин Б1.О.04.02 Высшая математика, Б1.О.04.06 Теоретическая механика, Б1.О.04.08 Теория механизмов и машин и других дисциплин.

Дисциплина Б1.О.04.09 Детали машин обеспечивает студента необходимым минимальным объемом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых он сможет успешно изучать другие дисциплины, такие как Б1.О.04.11 Основы технологии машиностроения, Б1.В.01.02.02 Автоматизация производственных процессов в машиностроении, Б1.В.01.01.03 Разработка комплекта конструкторской документации, Б1.В.01.01.02 Технологическая оснастка, а также при прохождении производственной практики, при выполнении курсовых и дипломных проектов, связанных с расчетом и проектированием элементов конструкций и механизмов в соответствии с заданными требованиями.

Дисциплина изучается на 2-3 курсах, в 4 и 5 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, закрепленной 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-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

Код профессиональной компетенции (ПК)	Наименование профессиональной компетенции выпускника, закреплённой за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим профессиональным стандартом
ПК-3	Способен разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

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-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 технического задания
Код и наименование профессиональной компетенции выпускника (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)
ПК-3. Способен разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию	ИПК 3.1. Знает: нормативные документы и методику разработки технической документации
	ИПК 3.2. Умеет: разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД

документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ИПК 3.3. Владеет: имеет практический опыт по составлению конструкторской документации, технических условий, инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний
---	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общий объем дисциплины составляет: 6 зачетных единиц;

216 академических часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)	78	50	28
В том числе:	-	-	-
Лекции, из них:	16	16	-
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-	-
Практические / семинарские занятия, из них:	46	22	24
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-	-
Лабораторные работы, из них:	12	12	-
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.)	4	-	4
Самостоятельная работа (всего)	101,75	93,85	8
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа)	8		8
Расчетно-графические работы	53,85	53,85	-
Реферат	-	-	-
Практическая подготовка	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы (контрольные, домашние задания, и т.п.)	40	40	-
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	144	72

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
зач. ед.	6	4	2
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе освоения дисциплины	80,5	50,15	30,35

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн-курса(ов)
1.	Общие сведения о деталях машин и требования к ним	Содержание и основные задачи курса. Краткие исторические сведения. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Основные требования, предъявляемые к деталям. Понятие о надежности машин и их деталей. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Классификация нагрузок и напряжений. Предельные, допускаемые напряжения, допускаемый коэффициент запаса прочности. Проектные и проверочные расчеты на прочность и выносливость. Стандартизация деталей машин. Качество поверхности деталей. Машиностроительные материалы и их характеристики	-
2.	Неразъемные соединения деталей	Заклепочные соединения: классификация, конструкция, область применения. Виды заклепок, заклепочных соединений, типы заклепочных швов. Материалы заклепок и допускаемые напряжения. Расчет заклепочных соединений при симметричном и несимметричном нагружении. Сварные соединения. Общие сведения. Виды сварных соединений и типы сварных швов. Допускаемые напряжения. Стыковые соединения и их расчет при различных видах нагружения. Нахлесточные соединения и их расчет. Тавровые соединения и их расчет. Соединения контактной сваркой и их расчет. Клеевые соединения. Общие сведения и виды соединений. Расчет клеевых соединений. Паяные соединения. Общие сведения и технология создания паяных соединений. Виды припоев	-
3.	Разъемные соединения деталей	Резьбовые соединения. Общие сведения. Основные типы и параметры резьбы. Материалы резьбовых деталей. Допускаемые напряжения. Теория винтовой пары. Самоторможение и КПД винтовой пары. Расчет резьбы на прочность. Расчет тела болта на прочность при статических и динамических нагрузках. Эффект эксцентрического нагружения болта. Расчет соединений, включающих группу болтов. Шпоночные соединения. Виды шпонок. Материалы шпонок. Допускаемые напряжения. Проверочные	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		расчеты призматических, сегментных, клиновых и цилиндрических(штифтов) шпонок	
4.	Механические передачи	<p>Классификация, основные характеристики и область применения.</p> <p>Зубчатые передачи, общие сведения. Краткие сведения о геометрии цилиндрических эвольвентных зубчатых передачах. Кинематический расчет зубчатой передачи. Материалы и термическая обработка зубчатых колес. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности. Расчетная нагрузка и силы в зубчатом зацеплении. Допускаемые контактные и изгибные напряжения. Расчет зубчатых колес на контактную прочность. Расчет прочности зубьев передачи по напряжениям изгиба</p> <p>Передачи коническими зубчатыми колесами. Краткие сведения о геометрии прямозубых конических зубчатых передачах. Кинематический расчет конической прямозубой зубчатой передачи. Конические зубчатые передачи с непрямыми зубьями. Материалы и термическая обработка зубчатых колес. Расчетная нагрузка и силы в коническом зубчатом зацеплении. Допускаемые контактные и изгибные напряжения. Расчет зубчатых колес на контактную прочность. Расчет прочности зубьев передачи по напряжениям изгиба.</p> <p>Червячные передачи, общие сведения. Геометрические расчеты червячных передач. Кинематика червячных передач. КПД червячной передачи. Расчетная нагрузка и силы в зацеплении. Материалы червяков и червячных колес, их конструкция. Допускаемые контактные напряжения и напряжения изгиба. Расчет червячных передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба. Тепловой расчет червячных передач.</p> <p>Планетарные передачи, общие сведения. Кинематика планетарных передач. Силы в зацеплении. КПД планетарной передачи. Особенности расчета планетарных передач на контактную и изгибную выносливость.</p> <p>Передачи с зацеплением Новикова. Общие сведения. Геометрические параметры. Материалы. Критерии работоспособности. Расчеты на прочность.</p> <p>Фрикционные передачи, общие сведения. Основные типы фрикционных передач и вариаторов. Критерии работоспособности. Кинематический и силовой расчет.</p> <p>Ременные передачи, общие сведения. Принцип действия, классификация, применение. Материалы и конструкция ремней. Геометрические параметры передач, кинематический расчет. Силы и напряжения в ремне. Скольжение в передаче и КПД. Расчет передач по тяговой способности и на долговечность.</p>	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		<p>Цепные передачи. Общие сведения, конструкция, принцип действия и область применения цепных передач. Конструкция приводных цепей и звездочек. Основные характеристики цепных передач: мощность, скорость цепи и частота вращения звездочек, передаточное отношение, КПД передачи. Кинематика и динамика цепной передачи.</p> <p>Передача винт-гайка. Конструкция, область применения. Особенности расчета резьбы винтовых механизмов</p>	
5.	<p>Валы и оси.</p> <p>Подшипники скольжения и качения.</p> <p>Уплотнительные устройства</p>	<p>Общие сведения. Назначение, классификация, конструктивные особенности валов и осей. Материалы и обработка валов и осей. Расчетные схемы валов и осей. Критерии работоспособности и расчета. Расчет валов на прочность, сопротивление усталости, жесткость и виброустойчивость.</p> <p>Опоры валов и осей.</p> <p>Подшипники скольжения. Назначение, классификация. Область применения. Теория гидродинамической смазки. Условия работы и виды разрушения подшипников скольжения. Конструкция. Материалы. Трение и смазка подшипников скольжения. Условные расчеты подшипников скольжения.</p> <p>Подшипники качения. Общие сведения. Назначение, конструкция и классификация подшипников качения. Материалы деталей подшипников качения, причины выхода из строя. Условия работы подшипников качения, влияющие на их работоспособность: распределение нагрузки между телами качения, Контактные напряжения, кинематика подшипников качения. Подбор подшипников качения по долговечности.</p> <p>Смазочные и уплотнительные устройства. Назначение, классификация. Область применения</p>	-
6.	<p>Муфты. Упругие элементы:</p> <p>пружины и рессоры</p>	<p>Общие сведения. Назначение, классификация. Область применения.</p> <p>Муфты глухие: втулочные и фланцевые. Конструкция, выбор и проверочный расчет. Муфты компенсирующие: кулачково-дисковые, зубчатые, шарнирные. Конструкция, выбор и проверочный расчет. Муфты упругие: втулочно-пальцевые, с торообразной оболочкой, с резиновой звездочкой, с металлическими упругими элементами. Конструкция, выбор и проверочный расчет. Механические управляемые муфты: кулачковые, зубчатые, фрикционные. Конструкция, выбор и проверочный расчет. Самодействующие сцепные муфты: предохранительные со срезным элементом, фрикционные, обгонные, центробежные. Муфты комбинированные.</p> <p>Пружины и рессоры. Основные понятия. Материалы. Конструирование и расчет цилиндрических винтовых</p>	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		пружин растяжения-сжатия, кручения. Фасонные, многожильные и тарельчатые пружины	
7.	Корпусные детали. Основы конструирования деталей машин	Общие сведения. Конструирование литых корпусных деталей. Расчет. Выбор рациональной конструктивной силовой схемы. Равнопрочность и выравнивание напряжений. Уменьшение концентрации напряжений. Снижение материалоемкости, уменьшение габаритов. Выбор рациональной формы сечений. Обеспечение жесткости в местах перемещений. Применение оребрения, усиления и перегородок. Повышение контактной жесткости. Обеспечение точности взаимного положения деталей. Базирование фиксация деталей. Способы центрирования. Обеспечение взаимозаменяемости. Самоустанавливающиеся элементы. Замена трения скольжения трением качения. Рациональный подбор материалов и упрочнения поверхности. Обеспечение производственно-технологических требований. Рациональный выбор вида заготовок. Максимальное использование стандартных элементов. Унификация. Автоматизация изготовления. Обеспечение экономических требований: минимальная стоимость материала, затрат на изготовление и эксплуатационных расходов. Особенности проектирования изделий машиностроения. Стадии проектирования: техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация	-

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
		Лекции	Практ. / семин. занятия	Лаб. занятия	Другие виды контактной работы			
1.	Общие сведения о деталях машин и требования к ним	1	-	-	-	-	6	7
2.	Неразъемные соединения деталей	2	2	-	-	-	6	10
3.	Разъемные соединения деталей	3	4	4	-	-	8	19
4.	Механические передачи	3	10	6	-	-	23,85	42,85
5.	Валы и оси. Подшипники	2	6	2	-	-	18	28

	скольжения и качения. Уплотнительные устройства							
6.	Муфты. Упругие элементы: пружины и рессоры	2	4	-	-	-	4	10
7.	Корпусные детали. Основы конструирования деталей машин	3	20	-	-	-	28	51
	Курсовой проект	-	-	-	4	-	8	12
	Зачет	-	-	-	0,15	-	-	0,15
	Консультация к экзамену	-	-	-	2	-	-	2
	Контроль	-	-	-	-	33,65	-	33,65
	Экзамен	-	-	-	0,35	-	-	0,35
Итого:		16	46	12	6,5	-	-	101,75
Итого контактная работа:		80,5				-	-	-

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	3	Исследование болтовых соединений деталей	-	1
2.	3	Исследование напряженного болтового соединения, нагруженного осевой силой	-	1
3.	4	Определение коэффициента полезного действия передачи винт-гайка	-	2
4.	4	Разборка и сборка червячного редуктора	-	2
5.	4	Исследование работы червячного редуктора	-	2
6.	4	Исследование скольжения в ременных передачах	-	2
7.	5	Изучение конструкции подшипников качения	-	2

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	2	Расчет на прочность сварных и заклепочных швов	-	2
2.	3	Расчет на прочность болтовых, шпоночных, шлицевых соединений	-	4
3.	4	Расчет геометрических параметров зубчатых передач.	-	4
4.	4	Расчет зубчатых передач на контактную прочность и изгиб.	-	4
5.	4	Расчет на прочность ременных передач	-	2
6.	5	Расчет валов на прочность	-	3

7.	5	Подбор и расчет подшипников качения по долговечности	-	3
8.	6	Подбор и расчет муфт	-	4
9.	7	Расчет на прочность корпусных деталей	-	6
10.	7	Основы конструирования деталей	-	14

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

В качестве тем для курсовых проектов предлагается расчет силового механического привода, состоящего из исполнительного механизма (ленточный конвейер, механическая лебедка), ременной или цепной передачи и одноступенчатого редуктора.

Основные задачи проектирования по дисциплине Б1.О.04.09 Детали машин следующие:

1. Закрепить, расширить и углубить знания, полученные в курсе Б1.О.04.09 Детали машин. В частности, некоторые вопросы, затрагивающие конструкцию деталей и узлов, не могут быть достаточно подробно изложены и правильно поняты без конкретного рассмотрения, анализа и сравнения отдельных конструкций.

2. Расширить навыки практических расчетов.

3. Расчеты при проектировании машины можно разбить на два вида: предварительные и проверочные.

На этапе предварительных расчетов необходимые для более точного расчета данные еще не получены, они должны быть определены автором проекта. Многие величины в ходе проектирования изменяются и уточняются, причем часто неоднократно. Проверочные уточненные расчеты выполняются после установления общих габаритов агрегата, уточнения расстояния между опорами и других размеров, определяющих напряжения в деталях, размер конструктивных форм деталей.

4. Научить составлять и читать чертежи.

5. Научить пользоваться ГОСТами и другими нормативными материалами.

6. Освоить основные конструктивные формы деталей и узлов. Проект по деталям машин дает возможность оценить некоторые, наиболее распространенные, варианты конструкций деталей и узлов общемашиностроительного применения.

7. Подготовить студента к выполнению последующих проектов, в том числе дипломного.

Проектный расчет на всех стадиях сопровождается составлением и уточнением эскизов отдельных деталей, узлов, агрегатов и всего механизма в целом. Проектный расчет и составление эскиза тесно связаны между собой. Расчет должен производиться параллельно с разработкой эскиза, немного опережая его. Эскизы выполняются на миллиметровой бумаге.

Проектный расчет включает в себя следующие этапы:

1. Выбор электродвигателя и определение общего передаточного числа привода;

2. Разбивка общего передаточного числа между элементами привода;

3. Выбор материалов зубчатых колес и их термической обработки;

4. Расчет зубчатых и червячных передач на контактную и изгибную прочность;

Составление предварительного эскиза редуктора и уточнение разбивки передаточного числа, исправление расчетов с учетом исправленной разбивки;

6. Конструирование элементов колес;

7. Расчет на прочность и конструирование валов;

8. Предварительный выбор и проверка на долговечность подшипников качения, конструирование подшипниковых узлов;

9. Расчет и конструирование шпоночных и шлицевых соединений;

10. Расчет основных элементов корпуса редуктора и других деталей (крышки, стаканы и т.д.);

11. Выбор смазки.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 и содержит 25-30 листов рукописного текста, таблиц и расчетных схем. Оформление записки должно отвечать основным требованиям ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Графическая часть курсовой работы состоит из двух листов формата А1 и включает в себя: первый лист - сборочный чертеж редуктора; второй лист - деталировка (4 детали редуктора на листах формата А3) (по указанию преподавателя).

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

1. Иванов М.Н. Детали машин, учебник для вузов / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 457 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12191-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510679> (дата обращения: 22.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Скойбеда А.Т. Детали машин и основы конструирования: учебник / А.Т. Скойбеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик; под редакцией А.Т. Скойбеда. — Минск: Вышэйшая школа, 2006. — 561 с. — ISBN 985-06-1055-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/24055.html> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Детали машин и основы конструирования: учебник для бакалавров / под ред. Г.И. Рощина, Е.А. Самойлова; Московский авиационный институт, Национальный исследовательский университет. — Москва: Юрайт, 2013. — 415 с. — ISBN 978-5-9916-2532-6.

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

1. Андреев В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: учебное пособие / В.И. Андреев, И.В. Павлова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1462-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211295> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Жулай В.А. Детали машин: учебное пособие / В.А. Жулай. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 237 с. — ISBN 978-5-4497-1106-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108292.html> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Иванов А.М. Детали машин: методические указания по выполнению расчётно-графической работы и курсового проекта: для студентов, обучающихся по направлению подготовки 050100 - "Педагогическое образование" профиль подготовки - "Технология" / А.М. Иванов; Псковский государственный университет, кафедра технологии обработки материалов. — Псков: Псковский государственный университет, 2013. — 66 с.

4. Курсовое проектирование деталей машин: учебное пособие / [С.А. Чернавский [и др.]. — Изд. 3-е, перераб. и доп. — Москва: Инфра-М, 2011. — 413 с. — ISBN 978-5-16-004336-4.

5. Курмаз Л.В. Конструирование узлов и деталей машин: справочное учебно-методическое пособие / Л.В. Курмаз, О.Л. Курмаз. — Москва: Высшая школа, 2007. — 455 с. — ISBN 978-5-06-005725-6.

6. Тихонов С.И. Расчет и конструирование элементов деталей машин: учебно-методическое пособие / С.И. Тихонов, А.Е. Муравьев; Псковский государственный политехнический институт. — Псков: Издательство ППИ, 2005. — 67 с.

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 № 44, площадь 52,8 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 205 – лаборатория деталей машин и основ конструирования для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель; демонстрационное оборудование: компьютер, мультимедиапроектор; учебно-наглядные пособия (в электронном виде); оборудование для выполнения лабораторных работ, в том числе: - установка для исследования работы червячного редуктора, ДМ – 41; - установка для исследования скольжения в ременных передачах ДМ – 35 У; 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
2.	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
3.	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 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

В соответствии с требованием стандарта высшего образования для реализации компетентностного подхода при изучении дисциплины Б1.О.04.09 Детали машин используются образовательные технологии, предусматривающие использование в учебном процессе активных, интерактивных и традиционных форм проведения занятий: лекционных занятий, учебных дискуссий, поисковых практических лабораторных занятий студентов.

Для лучшего усвоения дисциплины лекционные занятия проходят в форме проблемных лекций и лекций – дискуссий.

Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций, путем постановки проблемных задач и проблемных вопросов. Лекция – дискуссия предполагает свободный обмен мнениями в ходе изложения лекционного материала. Конспект лекций по предмету имеется у каждого студента. Перед занятиями студент самостоятельно изучает материал предстоящей лекции. При изложении материала преподаватель делает упор на наиболее сложные в понимании студента разделы лекции. После изложения материала преподаватель общается со студентами в форме диалога, вовлекая обучающихся в дискуссию с целью максимального усвоения материала.

Практические и лабораторные занятия способствуют активному усвоению теоретического материала. Занятия проводятся с учетом методических принципов интерактивного обучения:

- поддержание обучающимися постоянного визуального контакта между собой;
- активное использование технических средств обучения, в том числе таблиц, плакатов, методических пособий;
- оперативное вмешательство преподавателя в ход дискуссии в случае возникновения непредвиденных трудностей, направления дискуссии в нужном направлении;
- метод «мозгового штурма» при решении поставленной задачи.

К каждому практическому занятию имеется задание, которое каждый студент должен выполнить во время занятия. При необходимости студент консультируется у преподавателя, ведущего практическое занятие. По результатам каждого практического занятия каждый студент представляет краткий отчет и защищает этот отчет в процессе собеседования с преподавателем. Решение о зачете по практикуму принимается по итогам защиты отчетов по практическим занятиям.

Рабочей программой предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (далее – РГР) (семестр 4). РГР выполняется согласно индивидуальному заданию.

Тема РГР «Конструирование вала, расчет на прочность и подбор подшипников качения».

При выполнении РГР и курсового проекта по дисциплине студенты используют знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий для решения практической комплексной инженерной задачи. Знания и умения, приобретенные студентами при выполнении курсового проекта, служат основой для успешной работы над курсовыми проектами по специальным дисциплинам и дипломного проектирования. При работе над проектом студент должен самостоятельно использовать справочную, нормативную и учебно-методическую литературу.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лекциях, практических и лабораторных занятиях в виде опроса теоретического материала, выполнения контрольных заданий, контроля графика выполнения курсового проекта, защиты отчетов по лабораторным работам.

Промежуточный контроль включает защиту курсового проекта и проведение экзамена. Экзамен проводится в устной форме в виде ответа на вопросы билета.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает планируемую учебно-познавательную, организационно и методически направленную деятельность, по освоению образовательной программы. Выполняется работа во внеаудиторное время по заданию при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, что и определяет процесс самообучения. Целью самостоятельной работы студентов является не только овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками, опытом исследовательской деятельности, но и развитие самостоятельности, аналитических навыков, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного, а за тем и профессионального уровня.

При изучении материала следует руководствоваться учебной программой изучаемой дисциплины, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ и курсового проекта.

На практических занятиях следует изучать основы методы расчетов элементов силового привода, производить данные расчеты в учебных аудиториях под контролем преподавателя.

Отчеты по лабораторным работам должны быть оформлены дома. Теоретический материал, необходимый для защиты лабораторной работы, должен быть тщательно проработан.

Выполнять графическую часть РГР и курсового проекта в соответствии с ЕСКД.

Для закрепления изученного материала, особенно практического, его рекомендуется повторить дома.

Рекомендуется использовать информационные ресурсы справочников для получения дополнительной информации об изучаемом предмете.

Перечень тем для самостоятельного изучения:

1. Этапы проектирования машин: выявление потребности, постановка задачи, изобретательство, инженерный анализ, принятие решения, представление результатов.
2. Традиционный (чертежный) и новые методы проектирования: цели и задачи, решаемые с помощью новых методов проектирования.
3. Стадии проектно-конструкторского процесса и его операционная последовательность: аван-проект, техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочий проект.
4. Проектные и рабочие конструкторские документы.
5. Основные характеристики конструкции (геометрические, прочностные характеристики материала, из которого будет изготовлено изделие).
6. Запись конструкции, назначение и формы записи (чертежи, спецификации, модели, макеты и т.п.).
7. Экономические основы выбора конструкций: экономический эффект, полезная отдача, эксплуатационные расходы, требования рынка и перспективные потребности потенциальных покупателей.
8. Основные пути оптимизации проектно-конструкторских решений: получение желаемого эффекта при заданных ограничениях на используемые ресурсы.
9. Оптимизация процессов проектирования. Выбор критериев оптимизации.
10. Оптимизация нагружения, материала, надежности работы.
11. Выбор конструкции узла, детали машины, дающих наибольший экономический эффект. Критерии выбора наиболее эффективного варианта.
12. Основы взаимозаменяемости в машинах.
13. Принципы построения системы допусков и посадок для элементов деталей и их соединений.
14. Нормирование качества поверхности деталей машин.
15. Влияние заданных точности и качества поверхности детали на эксплуатационные свойства машин.

16. Оптимизация задач проектирования и конструирования с помощью САПР - выбор математической модели проекта и общая задача оптимизации.
17. Одно- и многокритериальная оптимизация. Методы решения задач оптимизации.
18. Инженерно-экономические основы организации проектно-конструкторского процесса.
19. Качество проектно-конструкторских разработок.

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 включена в раздел «Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся» рабочей программы дисциплины. Закрытая часть ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 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 следующим компетенции:

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-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
Код профессиональной компетенции (ПК)	Наименование профессиональной компетенции выпускника, закреплённой за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим профессиональным стандартом
ПК-3	Способен разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

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.04.09 Детали машин изучается на 2-3 курсах, в которых предусмотрены следующие виды промежуточных аттестации: в 4 семестре - зачет, в 5 семестре – экзамен и курсовой проект.

СЕМЕСТР 4

Организация промежуточной аттестации в 4 семестре

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение зачета в устной форме
Время выполнения задания и ответа	Подготовка - 45 минут Ответ - 15 минут
Количество вариантов билетов	22 варианта экзаменационных билетов (билет содержит два теоретических вопроса)
Применяемые технические средства	Нет
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	Анурьев А.В. Справочник конструктора-машиностроителя в 3-х т. – 9-е изд. пер. и доп. – М.: Машиностроение, 2006. – Т.1-928с.; Т.2 -960с.; Т.3 -928с.
Дополнительная информация	В аудитории могут одновременно находиться не более 10 студентов

Оценочные средства для промежуточной аттестации в 4 семестре

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Роль стандартизации и унификации в машиностроении. Взаимозаменяемость. Точность.
2. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
3. Заклепочные соединения. Общие сведения.
4. Виды заклепок и заклепочных швов.
5. Сварные соединения. Достоинства и недостатки.
6. Виды сварки, применяемые в машиностроении.
7. Основные виды сварных швов. Формы поперечного сечения угловых швов.
8. Шпоночные соединения. Конструкция и расчет.
9. Шлицевые соединения. Конструкция и расчет.
10. Резьбовые соединения. Общие сведения. Достоинства и недостатки.
11. Типы резьб. Основные параметры резьбы.
12. Теория винтовой пары.
13. Условие самоторможения и к.п.д. резьбы.
14. Общие сведения о передачах. Классификация передач.
15. Фрикционные передачи. Общие вопросы.
16. Вариаторы. Общие вопросы и конструкция.
17. Ременные передачи. Достоинства и недостатки.
18. Основные параметры ременных передач.
19. Силы и напряжения в ременной передаче.
20. Цепные передачи. Общие сведения. Достоинства и недостатки
21. Основные элементы цепных передач. Конструкция роликовых цепей.
22. Основные элементы цепных передач. Конструкция втулочных цепей.
23. Основные элементы цепных передач. Конструкция зубчатых цепей.
24. Зубчатые передачи: общие сведения, достоинства и недостатки.
25. Повреждения и критерии расчета зубчатых передач.
26. Кинематика цилиндрических эвольвентных зубчатых колес.
27. Геометрия цилиндрических эвольвентных зубчатых колес.

28. Параметры и конструкция зубчатых колес.
29. Силы, действующие в зацеплении зубчатых передач.
30. Расчеты цилиндрических зубчатых передач на прочность.
31. Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки.
32. Геометрические расчеты конических зубчатых передач.
33. Силы, действующие в конических зубчатых передачах.
34. Червячные передачи. Достоинства и недостатки.
35. Геометрия червячных передач.
36. Скорость скольжения и к.п.д. червячных передач.
37. Валы и оси. Назначение и конструкция.
38. Критерии работоспособности и расчета валов.
39. Предварительный расчет валов.
40. Проверочный расчет валов на сопротивление усталости.
41. Подшипники скольжения. Достоинства и недостатки.
42. Условные расчеты подшипников скольжения.
43. Подшипники качения. Достоинства и недостатки.
44. Классификация подшипников качения.
45. Расчет подшипников качения на долговечность.

Зачет выставляется по результатам защиты отчетов по лабораторным работам, защиты РГР и ответов на вопросы билета.

Критерии оценивания

Оценка	Описание
«Зачтено»	Выполнены и защищены отчеты по лабораторным работам и РГР без ошибок и замечаний. Даны полные ответы на экзаменационные вопросы.
«Не зачтено»	Не выполнены отчеты по лабораторным работам и РГР, при защите не даны верные ответы на вопросы.

Зачет с оценкой, проводимый по билетам, 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 на зачет:

<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»</p> <p style="text-align: center;">ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине: Б1.О.04.09 Детали машин</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сварные соединения. Достоинства и недостатки. 2. Шпоночные соединения. Конструкция и расчет. 	
---	--

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по дисциплине: Б1.О.04.09 Детали машин

1. Силы, действующие в зацеплении зубчатых передач.

2. Подшипники качения. Достоинства и недостатки.

Зав. отделением инженерных технологий _____ Е.А. Евгеньева

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.

СЕМЕСТР 5

Организация промежуточной аттестации в 5 семестре

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение защиты курсового проекта в устной форме
Время выполнения задания и ответа	Подготовка - 30 минут Ответ - 15 минут
Количество вариантов билетов	Нет
Применяемые технические средства	Нет
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	Анурьев А.В. Справочник конструктора-машиностроителя в 3-х т. – 9-е изд. пер. и доп. – М.: Машиностроение, 2006. – Т.1-928с.; Т.2 -960с.; Т.3 -928с.
Дополнительная информация	В аудитории могут одновременно находиться не более 10 студентов

Оценочные средства для промежуточной аттестации в 5 семестре.

В 5 семестре формой промежуточной аттестации является курсовой проект.

Вопросы для подготовки к защите курсового проекта:

Вопросы по листу «Общий вид редуктора» (общие вопросы для всех типов редукторов):

1. Каково назначение сборочной единицы (технического проекта, узла)? Какие требования предъявляются к этому чертежу? Какие размеры на нем выставляются?
2. Какие преимущества и недостатки имеет примененный редуктор перед другими типами редукторов общего назначения (возможность получения того же передаточного числа, к.п.д., плавность работы, простота конструкции, габаритные размеры, занимаемая площадь,

удобство компоновки привода, форма плиты или рамы и размеры фундамента, стоимость применения дефицитных материалов и т.п.)?

3. Из каких соображений приведена разбивка передаточного числа между ступенями редуктора (компактность, условия смазки и др.).

4. Как расшифровывается обозначение степени точности зубчатого колеса?

5. Для чего и на какой стадии изготовления ставятся штифты между частями разъемного редуктора?

6. Чем обеспечивается герметичность между плоскостями прилегания разъемного корпуса редуктора?

7. Каково назначение смотрового окна в корпусе редуктора?

8. Как выбирают место положения смотрового окна?

9. Как осуществляется захват собранного редуктора при транспортировке?

10. Каково назначение отдушины?

11. Как выбран уровень масла в редукторе?

12. Дайте обоснование выбранного типа маслоуказателя.

13. Для чего и где необходимо устанавливать маслоотражательные кольца?

14. Какие типы уплотнения валов используются в редукторе? Какие достоинства имеет выбранное уплотнение?

15. Как фиксируют от осевого смещения валы данной конструкции?

16. Как осуществляется смена смазки, долива ее и контроль уровня?

17. Дайте обоснование выбранного типа подшипников качения.

18. Как осуществляется смазка подшипников редуктора?

19. Из каких соображений выбран диаметр входного конца вала редуктора?

20. Какие конструктивные меры приняты для облегчения направления колеса по валу при запрессовке?

21. Как подобрана посадка распорной втулки, установленной между колесом и подшипником?

22. Для чего предусматриваются проточки (канавки) на валах?

23. Поясните обозначение посадок в шпоночном (шлицевом) соединении.

24. Какие меры для устранения самоотвинчивания крепежных деталей использованы в данной конструкции?

25. В какой последовательности осуществляется сборка редуктора?

26. Как передается крутящий момент, приложенный к входному концу вала на выходной конец? Какие детали при этом работают?

27. Как выбирается расчетная схема вала?

28. Какие напряжения возникают в рассматриваемом сечении вала? Чем они вызваны? По какому закону изменяются?

29. Какое сечение (сечения) вала наиболее нагружено? Как проверялась его прочность (выносливость)?

30. Чем создается концентрация напряжений в рассматриваемом сечении вала?

Цилиндрический редуктор:

1. Какие материалы, и с какой термообработкой использованы для зубчатых колес?

2. Какие преимущества имеют косозубые передачи перед прямозубыми?

3. Какая из двух ступеней цилиндрического двухступенчатого соосного редуктора более нагружена? Как определялись размеры быстроходной ступени?

4. Какие преимущества и недостатки имеет применение одинакового и различного направлений зубьев шестерни и колеса на промежуточном валу редуктора?

5. Как и почему выгоднее располагать колесо тихоходной передачи (шестерни быстроходной передачи) ближе к опоре у выходного конца вала или ближе к другой опоре?

Червячный редуктор

1. Какой материал и какая термическая обработка использована для изготовления червяка?
2. Какие материалы используются для изготовления вала червячного колеса?
3. Какой материал применен в данной конструкции? Почему?
4. Как выбирают допускаемые контактные напряжения при расчете червячной передачи с колесом из оловянистой бронзы?
5. Дайте обоснование примененной схемы установки подшипников вала червяка.
6. Через какие детали, и какой подшипник передается осевая сила червяка на корпус редуктора?
7. Как смазываются передачи и подшипники червячного редуктора?
8. В каком случае на валу червяка устанавливаются разбрызгиватели?
9. Каково назначение ребер на корпусе червячного редуктора? Когда применяют вертикальные и когда горизонтальные ребра?
10. Какие достоинства и недостатки имеет конструкция неразъемного корпуса червячного редуктора?
11. Дайте обоснование выбранного в проекте способа соединения венца с центром червячного колеса.
12. Почему для соединения венца червячного колеса с центром кроме посадки с натягом применяют штифты?
13. Как регулируется червячная передача по пятну контакта и подшипники вала?

Критерии и шкала оценки:

- критерии оценивания – правильное и полное раскрытие вопросов;
- показатель оценивания – глубина и качество отработанных вопросов, оформление курсовой работы (проекта);
- 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.

Оценка	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Отлично	Высокий уровень	Обучающийся ясно изложил методику решения задач, обосновал выполненное решение точной ссылкой на формулы, правила и т.д.;
Хорошо	Повышенный уровень	Обучающийся ясно изложил методику решения задач, но в обосновании решения имеются сомнения в точности ссылки на формулы, правила и т.д.;
Удовлетворительно	Пороговый уровень	Обучающийся изложил условие задачи, решение обосновал общей ссылкой на формулы, правила и т.д.;
Неудовлетворительно	Минимальный уровень не достигнут	Обучающийся не выполнил задания для самостоятельной работы, не уяснил условие задачи, решение не обосновал ссылкой на формулы, правила и т.д.

СЕМЕСТР 5

Организация промежуточной аттестации в 5 семестре

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение экзамена в виде теста в письменной форме
Время выполнения задания и ответа	40 минут
Количество вариантов билетов	В тесте 20 вопросов
Применяемые технические средства	Нет
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	Нет
Дополнительная информация	В аудитории могут одновременно находиться не более 10 студентов

Вопросы для подготовки к тестам соответствуют экзаменационным вопросам четвертого семестра и вопросам для защиты курсового проекта.

Примеры тестовых заданий:

1). Соединения, при разборке которых нарушается целостность составных частей изделия, называются:

1. Разъемными
2. Неразъемными
3. Сборными

2). Валы и оси в конструкциях применяются для ...

1. размещения и поддержания вращающихся деталей
2. увеличения мощности
3. снижения массы
4. удобства разработки

3). Теплостойкостью называется

1. способность конструкции работать в пределах заданных температур в течение заданного времени
2. способность конструкции работать в заданном диапазоне режимов без недопустимых колебаний
3. приспособленность изделия к предупреждению и обнаружению причин возникновения его отказов, повреждений.

Критерии и шкала оценки:

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:
высокий (отлично) – более 80% правильных ответов;
достаточный (хорошо) – от 60 до 80 % правильных ответов;
пороговый (удовлетворительно) – от 50 до 60% правильных ответов;
критический (неудовлетворительно) – менее 50% правильных ответов.

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



В.А. Щербаков

Эксперты:

Директор ООО МПМ

Директор ООО «ИНСТРУМЕНТ-СЕРВИС»



А.С. Мудров

Н.П. Горбатенков