

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.09.2023
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.2 «Детали машин и основы конструирования»

Направление подготовки:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль):

«Инжиниринг технологического оборудования»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2023

Рабочая программа дисциплины «Детали машин и основы конструирования» разработана в соответствии с

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 728.

Составители:

старший преподаватель

(ученая степень, ученое звание)

Е.С Сычёва

(ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы передовых производственных технологий
26.09.2023 г., протокол № 1

Директор Высшей школы

Передовых производственных технологий

д.т.н., профессор

(уч.степень, уч.звание)

В.И. Воловач

(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для разработки технологий механосборочного производства на основе знаний о деталях машин, их расчётах, выборе материалов и оборудования, а также для анализа и совершенствования технологических процессов с учётом производственных возможностей.

¶1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-4. Способен к разработке технологий механосборочного производства	ИПК-4.1. Применяет в профессиональной деятельности знания технологий механосборочного производства ИПК-4.2. Выбирает материальные методики расчётов, ресурсы, оборудование для комплексного опробования простого/сложного технологического оборудования ИПК-4.3. Формирует предложения по изменению технологического процесса изготовления изделия заказчика с учётом возможностей простого/сложного технологического оборудования механосборочного производства	Знает: – типовые технологические процессы механосборочного производства (сборка, регулировка, контроль); – виды соединений (резьбовые, прессовые, клепаные, сварные) и методы их выполнения; – требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению сборочных операций. Умеет: – читать сборочные чертежи и спецификации; – выбирать последовательность сборки узлов и агрегатов; – определять необходимое оборудование и оснастку для сборочных работ. Владеет: – навыками составления маршрутных и операционных карт сборки; – методами контроля качества сборки (зазоры, натяги, взаимное расположение); – приёмами слесарно-сборочных работ (пригонка, балансировка).	40.069 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования механосборочного производства

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы и является элективной дисциплиной, углубляющей освоение профиля (Дисциплины по выбору).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3 з.е. (108 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины, час	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	46/10
занятия лекционного типа (лекции)	18/4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	28/6
лабораторные работы	-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	35/89
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	35/89
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
Контроль (часы на зачет)	27/9
Промежуточная аттестация	экзамен

Примечание: - объем часов соответственно для заочной формы обучения

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 1. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ. Содержание лекции: Цели и задачи проектирования, этапы жизненного цикла механизма. Критерии работоспособности: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость. Методы расчета и выбора материалов. Стандартизация и унификация в машиностроении. Требования к надежности и долговечности.	0,5				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Самостоятельная работа.				19	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим занятиям; Доклад
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2,	ТЕМА 2. МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ. РАСЧЕТЫ НА ПРОЧНОСТЬ.	0,5				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
ИПК-4.3.	Содержание лекции: Классификация передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные, фрикционные). Основные кинематические и силовые соотношения (передаточное число, КПД). Расчет на контактную прочность и изгибную выносливость для зубчатых передач. Выбор материалов и термообработки. Определение геометрических параметров по критериям прочности.					
	Практическая работа №1 «Расчет открытой ременной передачи.»			1		Отчет по практической работе
	Практическая работа №2 «Расчет открытой цепной передачи.»			0,5		Отчет по практической работе
	Практическая работа №3 «Расчет нагрузок, действующих на валы и опоры.»			0,5		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				10	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим занятиям; Доклад
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 3. ВАЛЫ И ОСИ. РАСЧЕТЫ НА ПРОЧНОСТЬ И ЖЕСТКОСТЬ. Содержание лекции: Назначение и классификация валов и осей. Нагрузки (изгиб, кручение). Расчет на статическую и усталостную прочность. Расчет на жесткость (деформации изгиба и кручения). Конструктивные элементы (цапфы, бурты, шлицы). Выбор материала и допускаемых напряжений. Обеспечение виброустойчивости.	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическая работа №4 «Уточненный расчет валов на прочность с учетом действия концентраторов напряжений.»			1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				10	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим занятиям
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 4. ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ И СКОЛЬЖЕНИЯ. Содержание лекции: Классификация и конструкция подшипников качения (шариковые, роликовые, радиальные, упорные). Основы расчета на долговечность по динамической грузоподъемности. Подшипники	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
	скольжения: виды трения, материалы вкладышей, расчет на удельное давление и тепловой режим. Смазочные материалы и системы смазки. Критерии выбора подшипников.					
	Практическая работа №5 «Расчет болтовых и заклепочных соединений при различных видах нагружения.»			1		Отчет по практической работе
	Практическая работа №6 «Расчет сварных и паяных соединений»			1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				10	Самостоятельн ое изучение учебных материалов
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 5. СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ. КОНСТРУКЦИЯ И РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ. Содержание лекции: Виды разъемных и неразъемных соединений (резьбовые, шпоночные, шлицевые, сварные, клепанные, паяные). Расчет резьбовых соединений на прочность и герметичность. Расчет шпоночных и шлицевых соединений на смятие и срез. Выбор типа соединения в зависимости от нагрузки и условий эксплуатации.	1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическая работа №7 «Расчет соединений с натягом»			1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа					20
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 6. МУФТЫ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ. Содержание лекции: Классификация муфт (жесткие, упругие, сцепные, самоуправляемые, предохранительные). Основные характеристики (крутящий момент, жесткость, компенсирующие способности). Расчет муфт на прочность и долговечность. Выбор муфты по диаметрам валов и передаваемому моменту. Способы установки и центровки муфт.	1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Самостоятельная работа					20
	ИТОГО	18/4		28/6	35/89	

Примечание: - объем часов соответственно для заочной формы обучения

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий**:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций;
- информационные технологии: Google-документы

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре - 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

- обсуждение вопросов по учебному материалу дисциплины;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

- изучение учебной литературы по курсу;
- работу с ресурсами Интернет;
- Подготовка докладов
- подготовку к практическим (семинарским) занятиям;
- выполнение практических заданий;
- подготовку к промежуточной аттестации по курсу.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиска и приобретения новых знаний, а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Горохов, В. А. Восстановление формы и размеров деталей машин : учеб. для вузов по направлениям "Технолог. машины и оборудование", "Автоматизация технолог. процессов и пр-в", "Конструктор.-технолог. обеспечение машиностр. пр-в" / В. А. Горохов, В. П. Иванов ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 227 с. : ил., схем. - (Упрочняюще-отделочные технологии восстановления деталей машин). - ISBN 978-5-94178-661-9 : 1204-00. - Текст : непосредственный.
2. Молотников, В. Я. Техническая механика : учеб. пособие / В. Я. Молотников. - Изд. 3-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - 473 с. - Предм. указ. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/271301> (дата обращения: 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-45522-5. - Текст : электронный.
3. Олофинская, В. П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 15.03.01 "Машиностроение", 15.03.03 "Приклад. механика", 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" (квалификация (степень) "бакалавр") / В. П. Олофинская. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2024. - 72 с. : ил. - (Высшее образование). - URL: <https://znanium.ru/read?id=446491> (дата обращения: 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-00091-641-4. - 978-5-16-104823-8. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

4. Гранкин, М. Г. Практический справочник по выбору деталей машин / М. Г. Гранкин. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2011. - 499 с. : ил. - (Профессиональное мастерство). - ISBN 978-5-222-17385-5 : 397-60. - Текст : непосредственный.
5. Графические изображения некоторых принципов рационального конструирования в машиностроении : учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / В. Н. Крутов, Ю. М. Зубарев, И. В. Демидович [и др.]. - Изд. 2-е, стер. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 204 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://reader.lanbook.com/book/212852> (дата обращения: 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-1128-3. - Текст : электронный.
6. Гулиа, Н. В. Детали машин : учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков ; под общ. ред. Н. В. Гулиа. - Изд. 3-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 416 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/211154> (дата обращения: 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-1091-0. - Текст : электронный.
7. Методы упрочнения поверхностей деталей машин : антология / Н. А. Махутов, Г. В. Москвитин, Ю. Н. Дроздов [и др.] ; Ин-т машиноведения им. А. А. Благонравова РАН ; отв. ред. Г. В. Москвитин. - Москва : КРАСАНД, 2008. - 394 с. : ил. - ISBN 978-5-396-00003-2 : 406-50. - Текст : непосредственный.
8. Основы расчётов деталей машин с задачами и примерами : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / П. Н. Учаев, С. Г. Емельянов, И. С. Захаров [и др.] ; под общ. ред. П. Н. Учаева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 119 с. : ил. - ISBN 978-5-94178-042-6 : 205-60. - Текст : непосредственный.

9. Тюняев, А. В. Детали машин : учебник / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Документ Reader. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. – 732 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: <https://reader.lanbook.com/book/211130> (дата обращения: 20.09.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-8114-1461-1. – Текст : электронный.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 20.09.2023). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный.
2. КонсультантПлюс : справочная правовая система: сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». - Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.09.2023). - Текст : электронный.
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса: сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». - Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
5. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 20.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	Консультант Плюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы университета;
- библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре - 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчет по темам лекционных занятий	5	8	40
Доклад	4	6	24
Отчет по практической работе	6	5	30
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.) Дополнительные баллы за активное изучение дисциплины и др.	1	6	6
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgas.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Практическая работа № 1. «Расчет открытой ременной передачи».

Цель: Освоить методику проекторочного расчета плоскоремной или клиноремной передачи.

Задание: По заданным мощности, частоте вращения и передаточному отношению выбрать тип ремня, определить диаметры шкивов, межосевое расстояние, длину ремня, угол обхвата, число ремней (для клиновых), проверить долговечность по числу пробегов. Оформить отчет с таблицей основных параметров.

Практическая работа № 2. «Расчет открытой цепной передачи».

Цель: Освоить методику расчета цепной передачи на прочность и долговечность.

Задание: По заданным мощности, частоте вращения ведущей звездочки и передаточному числу выбрать тип цепи, определить шаг, число зубьев звездочек, межосевое расстояние, длину цепи, коэффициент запаса прочности, проверить износостойкость по давлению в шарнирах. Сделать вывод о работоспособности передачи.

Практическая работа № 3. «Расчет нагрузок, действующих на валы и опоры».

Цель: Освоить определение нагрузок (окружная, радиальная, осевая) на вал от зубчатых, цепных или ременных передач и построение расчетной схемы вала.

Задание: Для заданной схемы привода определить силы в зацеплении или на шкивах/звездочках, построить расчетную схему вала с указанием точек приложения сил, определить реакции опор, построить эпюры изгибающих и крутящего моментов. Оформить отчет с эпюрами.

Практическая работа № 4. «Уточненный расчет валов на прочность с учетом действия концентраторов напряжений».

Цель: Освоить проверочный расчет вала на усталостную прочность с учетом местных напряжений (галтели, шпоночные канавки, отверстия).

Задание: Для заданного вала (с эпюрами моментов) определить опасные сечения, вычислить коэффициент запаса усталостной прочности по нормальным и касательным напряжениям, сравнить с допускаемым. Сделать вывод о прочности и предложить меры по ее повышению (увеличение диаметра, изменение конструкции). Оформить отчет.

Практическая работа № 5. «Расчет болтовых и заклепочных соединений при различных видах нагружения».

Цель: Освоить расчет резьбовых и заклепочных соединений на срез, смятие и растяжение.

Задание: Для заданного соединения (фланцевого или нахлесточного) определить диаметр болта или заклепки из условия прочности на срез и смятие, проверить на растяжение (для болтов). Выбрать стандартные размеры. Сравнить несущую способность болтового и заклепочного соединений при одинаковой нагрузке. Оформить отчет.

Практическая работа № 6. «Расчет сварных и паяных соединений».

Цель: Освоить расчет сварных швов (стыковых и угловых) и паяных соединений на прочность при различных нагрузках.

Задание: Для заданной конструкции (например, приварной кронштейн или нахлесточное соединение) определить длину и катет шва из условия прочности на срез или растяжение. Для паяного соединения определить необходимую площадь шва по допускаемому напряжению сдвига. Выбрать тип сварки (электродуговая, газовая). Оформить отчет с эскизом соединения и расчетом.

Практическая работа № 7. «Расчет соединений с натягом».

Цель: Освоить расчет посадок с натягом для передачи осевой силы или крутящего момента.

Задание: Для заданной пары вал-втулка определить необходимый натяг (или давление), обеспечивающий передачу заданной нагрузки без сдвига. Рассчитать требуемую посадку, проверить прочность деталей. Выбрать стандартную посадку по таблицам допусков. Оформить отчет с расчетами и выбором посадки.

Темы докладов

1. Критерии работоспособности деталей машин (прочность, жесткость, износостойкость).
2. Этапы проектирования механизмов и машин.
3. Выбор материалов для деталей машин: критерии и современные тенденции.
4. Зубчатые передачи: классификация, геометрия, методы расчета на прочность.

5. Червячные передачи: особенности конструкции и расчета.
6. Ременные передачи: типы, достоинства, недостатки, область применения.
7. Цепные передачи: выбор цепи, расчет износостойкости и прочности.
8. Валы и оси: конструктивные формы, расчет на статическую и усталостную прочность.
9. Концентраторы напряжений и их влияние на прочность валов.
10. Подшипники качения: классификация, маркировка, расчет на долговечность.
11. Подшипники скольжения: материалы вкладышей, расчет на удельное давление и тепловой режим.
12. Системы смазки и уплотнений в узлах машин.
13. Резьбовые соединения: расчет на прочность и герметичность.
14. Шпоночные и шлицевые соединения: расчет на смятие и срез.
15. Сварные соединения: виды швов, расчет на прочность, особенности применения.
16. Заклепочные и паяные соединения: сравнительный анализ.
17. Соединения с натягом: выбор посадки, передача нагрузки трением.
18. Муфты механических приводов: классификация, выбор и расчет.
19. Обеспечение жесткости и виброустойчивости валов.
20. Современные методы расчета и проектирования деталей машин (CAD/CAE).

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

№	Содержание вопроса
ПК-4. Способен к разработке технологий механосборочного производства	
1.	Как определить понятие конструирование?
2.	Что понимают под термином работоспособность?
3.	Каковы основные критерии работоспособности?
4.	Как определить понятие надежность?
5.	Почему необходима стандартизация изделий машиностроения?
6.	Чем можно объяснить широкое применение сталей в машиностроении?
7.	Какие материалы можно отнести к антифрикционным?
8.	Каковы достоинства металлокерамических материалов?
9.	В чем состоит условие взаимозаменяемости деталей?
10.	Какие основные технические документы разрабатывают при конструировании?
11.	Что включает в себя понятие оптимизация? Перечислить некоторые параметры оптимизации машин.
12.	В чем состоит решение контактной задачи?
13.	Какие виды первоначального контакта деталей вам известны?
14.	Какие вопросы изучает триботехника?
15.	Какие виды трения вы знаете?
16.	На какие группы разделяют смазочные материалы?
17.	Какие смазочные материалы используют в экстремальных условиях?
18.	Какую передачу называют вариатором?
19.	какие виды скольжения возникают во фрикционных задачах?
20.	какие требования предъявляют к рабочим телам фрикционных передач?
21.	По какому условию рассчитывают фрикционные передачи?
22.	Как определяют диапазон регулирования вариатора?

23.	В каком вариаторе нагрузка передается за счет зацепления, а не трения?
24.	Чем можно объяснить широкое распространение зубчатых передач?
25.	В чем различие между редуктором и мультипликатором?
26.	Как связаны между собой вращающиеся моменты на ведущем и ведомом зубчатых колесах?
27.	Какие окружности называют начальными?
28.	Какому кинематическому условию должны удовлетворять профили зубьев?
29.	Как образуется эвольвентный профиль зубьев?
30.	Что называют линией зацепления?
31.	В чем различие между исходным и исходным производящим контурами?
32.	Какое зубчатое колесо называют шестерней?
33.	Как определяют модуль зацепления?
34.	В чем состоит фланкирование зубьев?
35.	Как за счет смещения инструмента можно увеличить несущую способность зубчатой передачи?
36.	Каковы основные параметры цилиндрических зубчатых передач?
37.	Какими показателями определяется точность зубчатых передач?
38.	Как выбирают вид сопряжения зубьев?
39.	Какие допущения делают при определении сил в зацеплении?
40.	Какая из сил в зацеплении является наибольшей?
41.	Каковы основные виды разрушения зубчатых передач?
42.	Каковы причины выкрашивания поверхностей зубьев?
43.	По каким критериям рассчитывают зубчатые передачи?
44.	Какие требования предъявляют к материалам зубчатых колес?
45.	Каковы основные виды поверхностных упрочнений зубьев?
46.	Как определяют расчетную нагрузку зубчатых передач?
47.	Чем объясняется концентрация нагрузки по длине зуба?
48.	От каких факторов зависит внутренняя динамическая нагрузка?
49.	Каковы пути уменьшения динамических нагрузок?
50.	Как определяют приведенный радиус кривизны зубьев?
51.	Какой параметр определяют проектным расчетом цилиндрической зубчатой передачи?
52.	Какие напряжения возникают на поверхности зубьев?
53.	Какой критерий является основным при расчете зубчатых передач на контактную прочность? а) Твёрдость поверхности зубьев б) Напряжение смятия в) Допускаемое контактное напряжение и нагрузочная способность г) Изгибная выносливость
54.	Какая передача обеспечивает плавное изменение передаточного отношения? а) Зубчатая б) Ременная с вариатором в) Цепная г) Червячная
55.	Для чего выполняют расчёт валов на жёсткость? а) Для предотвращения поломки б) Для ограничения деформаций, влияющих на работу сопряжённых деталей в) Для снижения массы г) Для повышения КПД
56.	Какие подшипники допускают угловые перекосы вала? а) Шариковые радиальные однорядные б) Сферические (самоустанавливающиеся) в) Роликовые цилиндрические г) Игольчатые
57.	Какой параметр является основным при подборе подшипников качения?

	а) Динамическая грузоподъёмность б) Статическая грузоподъёмность в) Твёрдость дорожек г) Смазочный материал
58.	Какое соединение является разъёмным? а) Сварное б) Заклёпочное в) Резьбовое г) Клеевое
59.	Какой вид напряжений возникает в поперечном сечении вала при кручении? а) Нормальные напряжения б) Касательные напряжения в) Напряжения изгиба г) Сжимающие напряжения
60.	Какая муфта допускает компенсацию несоосности валов? а) Жёсткая втулочная б) Упругая муфта (например, МУВП) в) Фрикционная муфта г) Предохранительная муфта
61.	Какой материал чаще всего используют для червячных колёс? а) Чугун б) Бронза в) Сталь г) Пластмасса
62.	Какой тип резьбы наиболее распространён для крепёжных изделий? а) Трапециевидная б) Упорная в) Метрическая г) Дюймовая
63.	Какой параметр определяет несущую способность шпоночного соединения? а) Длина шпонки б) Ширина шпонки в) Высота шпонки г) Размеры сечения и длина шпонки при расчёте на смятие и срез
64.	Какой вид сварного шва наиболее прочен при растяжении? а) Угловой шов б) Стыковой шов в) Нахлесточный шов г) Тавровый шов
65.	Для чего применяются предохранительные муфты? а) Для компенсации несоосности б) Для передачи вращения при перегрузке с разрывом цепи в) Для защиты от перегрузок (срезные штифты) г) Для соединения валов в одно целое
66.	Какая передача не требует дополнительного натяжения? а) Ременная б) Цепная в) Зубчатая г) Фрикционная
67.	Какой вид износа зубьев наиболее опасен для закрытых передач? а) Изнашивание б) Заедание в) Усталостное выкрашивание г) Поломка зубьев

68.	Какой параметр является основным при расчёте винтовой пары на износостойкость? а) Допускаемое давление в резьбе б) Высота гайки в) Диаметр винта г) Шаг резьбы
69.	Какие подшипники скольжения лучше работают в условиях ударных нагрузок? а) Бронзовые вкладыши б) Баббитовые вкладыши в) Пластмассовые вкладыши г) Графитовые вкладыши
70.	Какой способ соединения деталей не требует дополнительных крепёжных элементов? а) Резьбовое б) Сварное в) Шпоночное г) Шлицевое
71.	Какой тип передачи применяется для получения больших передаточных чисел (до 100 и более)? а) Зубчатая одноступенчатая б) Червячная в) Ременная г) Цепная
72.	Какой вид термообработки применяют для улучшения контактной прочности зубьев? а) Отжиг б) Цементация и закалка в) Нормализация г) Отпуск
73.	Что такое «критическая частота вращения» вала? а) Частота, при которой возникает резонанс б) Частота, при которой вал ломается в) Частота, при которой подшипник перегревается г) Частота, при которой возникает пластическая деформация
74.	Какие муфты применяются для включения и выключения привода без остановки двигателя? а) Фрикционные сцепные муфты б) Предохранительные муфты в) Жёсткие муфты г) Упругие муфты
75.	Какой параметр является определяющим для выбора посадки с натягом? а) Передаваемый момент и сила б) Допустимое напряжение в деталях в) Требуемый натяг г) Все перечисленные
76.	Какая сталь чаще всего применяется для изготовления зубчатых колёс? а) Серый чугун б) Углеродистая или легированная сталь (40Х, 20ХГР) в) Нержавеющая сталь г) Инструментальная сталь
77.	Для чего используется шлицевое соединение по сравнению со шпоночным? а) Обеспечивает лучшее центрирование б) Передаёт больший крутящий момент в) Допускает осевое перемещение г) Все перечисленное
78.	Какой тип ремня обеспечивает наибольшее сцепление с шкивом? а) Плоский

	б) Клиновой в) Поликлиновой г) Круглый
79.	Какой коэффициент учитывается в расчете на усталостную прочность вала? а) Коэффициент запаса прочности б) Коэффициент концентрации напряжений в) Коэффициент поверхностного упрочнения г) Все перечисленные
80.	Какие соединения относятся к неразъёмным? а) Резьбовые б) Шпоночные в) Сварные г) Шлицевые
81.	Какой тип муфты используется для защиты от перегрузок без автоматического повторного включения? а) Предохранительная со срезным штифтом б) Фрикционная предохранительная в) Упругая муфта г) Жёсткая компенсирующая
82.	Какое значение КПД у червячной передачи при высоких передаточных числах ($u=80$)? а) 0,95 б) 0,85 в) 0,65 г) 0,4