

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» - формирование необходимых компетенций для осуществления профессиональной деятельности по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика», направленной на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанной на применении современных методов и средств проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования.

Задачи дисциплины

проектно-конструкторская деятельность:

- участие в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин;
- участие в проектировании деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;
- участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций;
- участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;

Объектами профессиональной деятельности являются:

- физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики;
- технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии (технологии создания композиционных материалов, технологии обработки металлов давлением и сварочного производства, технология повышения износостойкости деталей машин и аппаратов), нанотехнологии;
- расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики, имеющие приложение к различным областям техники, включая авиа- и вертолетостроение, автомобилестроение, гидро- и теплоэнергетику, атомную энергетику, гражданское и промышленное строительство, двигателестроение, железнодорожный транспорт, металлургию и металлургическое производство, нефтегазовое оборудование для добычи, транспортировки, хранения и переработки, приборостроение, нано- и микросистемную технику, ракетостроение и космическую технику, робототехнику и мехатронные системы, судостроение и морскую технику, транспортные системы, тяжелое и химическое машиностроение, электро- и энергомашиностроение;
- материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы", материалы с многоуровневой или иерархической структурой, материалы техники нового поколения, функционирующей в экстремальных условиях, в условиях концентрации напряжений и деформаций, мало- и многоциклового усталости, контактных взаимодействий и разрушений, различных типов изнашивания, а также в условиях механических и тепловых внешних воздействий.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-12	готовностью участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	условия расчета деталей и узлов машин на устойчивость, долговечность и безопасность	проектировать машины и конструкции	Методиками оценки конструкций на прочность и долговечность
2	ПК-13	готовностью участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы	нормативную информацию в области планирования проектирования изделий	составлять различные виды технической документации	Методиками расчета технико-экономического обоснования планируемых решений
3	ПК-23	готовностью участвовать в работах по поиску оптимальных решений при создании отдельных видов продукции с учетом требований динамики и прочности, долговечности, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения и конкурентоспособности	методы и способы оптимизации работы отдельных видов продукции	оценивать решения при создании продукции	Методиками оценки сточки зрения прочности и долговечности

3. Место дисциплины в структуре ОП

Курс вариативной части цикла дисциплин вариативной части модуль профессиональный по выбору «Детали машин и основы конструирования» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин: Безопасность жизнедеятельности Соппротивление материалов Теория упругости Аналитическая динамика и теория колебаний. Теория механизмов и основы робототехники.

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» является предшествующей для освоения дисциплин: "Основы проектирования и конструирования механических систем". Экономика и управление производством. Основы автоматизированного проектирования и конструирования узлов механических систем Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Производственная практика, технологическая практика Производственная практика, преддипломная практика защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	63,7	63,7
Лекции	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	30	30
Лабораторные занятия (ЛЗ)	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	15	15
Практические занятия (ПЗ)	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	15	15
Консультации текущие	1,5	1,5
Консультации перед экзаменом	2	2
Вид аттестации - экзамен	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	82,5	82,5
Изучение учебников и конспекта лекций	40	40
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	30	30
Подготовка реферата	12,5	12,5
Виды аттестации (экзамен)	33,8	33,8

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины(модуля):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	Расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций	Назначение, классификация, принципы работы и основы и условия расчета деталей и узлов машин механических передач; валов и осей; подшипников качения и скольжения; разъемных и неразъемных соединений; муфт. Требования нормативной информации в области планирования и проектирования изделий. Методы и способы оптимизации работы отдельных видов продукции	142,5

5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛП, час	СРО, час
1	Расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций	30	15	15	82,5

5.2.1 Лекции:

№	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций	Лекция 1. Механические передачи. Назначение, классификация, принципы работы. Кинематические и силовые параметры передач.	2
		Лекция 2. Зубчатые и передачи, достоинства и недостатки, классификация.	2
		Лекция 3. Основы расчета на контактную и изгибную	2

		прочность зубчатых передач	
		Лекция 4. Червячные передачи. Достоинства и недостатки, классификация. Основные геометрические соотношения	2
		Лекция 5. Скольжение в червячной передаче, силы в зацеплении	2
		Лекция 6. Фрикционные передачи, основные расчетные зависимости	2
		Лекция 7. Ременные передачи, цепные передачи, достоинства и недостатки, основные геометрические соотношения	2
		Лекция 8. Валы и оси. Назначение и классификация, конструктивные элементы, расчеты на прочность	
		Лекция 9. Подшипники качения, скольжения, назначение, классификация. Основы расчета	2
		Лекция 10. Разъемные соединения (шпоночные, шлицевые, резьбовые), неразъемные	2
		Лекция 11. Кинематический силовой расчет передач привода. Выбор электродвигателя	2
		Лекция 12. Предварительный расчет валов	2
		Лекция 13. Расчет на сопротивление усталости	2
		Лекция 14. Проверка долговечности подшипников. Расчет шпоночных, шлицевых, резьбовых, сварных соединений	2
		Лекция 15. Муфты. Назначение область применения, классификация. Основы расчета и проектирования. Требования нормативной информации в области планирования и проектирования изделий. Методы и способы оптимизации работы отдельных видов продукции	2

5.2.2 Практические занятия:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практические занятия	Трудоемкость, час
1	Расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций	Практическое занятие 1. Расчет на контактную прочность зубчатых передач	2
		Практическое занятие 2. Расчет на изгибную прочность зубчатых колес	2
		Практическое занятие 3. Расчет сил зацепления в червячной передаче.	2
		Практическое занятие 4. Расчет фрикционных передач	2
		Практическое занятие 5. Расчет валов и осей.	2
		Практическое занятие 6. Расчет разъемных соединений.	2
		Практическое занятие 7. Расчет неразъемных соединений.	3

5.2.3 Лабораторный практикум:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лабораторный практикум	Трудоемкость, час
1	Расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций	Лабораторная работа 1. Испытание соединения с гарантированным натягом деталей типа "вал-втулка".	2
		Лабораторная работа 2. Анализ зубчатого механизма. Построение эвольвент зацепления	2
		Лабораторная работа 3.	2

		Анализ червячного редуктора. Определение сил трения.	
		Лабораторная работа 4. Испытания подшипников качения. Определение предельных нагрузок опор качения	2
		Лабораторная работа 5. Испытания подшипников скольжения. Определение предельных нагрузок опор скольжения.	2
		Лабораторная работа 6. Испытания болтового соединения, работающего на сдвиг.	2
		Лабораторная работа 7. Определение коэффициента трения в резьбе и на торце гайки.	3

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций	Изучение учебников и конспекта лекций	40
		Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	30
		Подготовка реферата	12,5

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

1. Гилета, В. П. Детали машин: расчет и проектирование механических передач : [16+] / В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг, Н. А. Чусовитин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 116 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574717> (дата обращения: 16.09.2021). – ISBN 978-5-7782-3439-0. – Текст : электронный.
2. Никитин, Д. В. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Д. В. Никитин, Ю. В. Родионов, И. В. Иванова ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – Ч. 1. Механические передачи. – 113 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444963> (дата обращения: 16.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1391-0 (общ.). - ISBN 978-5-8265-1398-9 (Ч. 1). – Текст : электронный.
3. Основы надежности машин: учебное пособие для вузов : [16+] / А. Т. Лебедев, А. В. Захарин, П. А. Лебедев и др. ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2019. – 120 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614110> (дата обращения: 16.09.2021). – Библиогр.: с. 112. – Текст : электронный.
4. Технологии ремонта деталей авиационных двигателей : учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, Б. Ч. Месхи, А. Н. Стрижов и др. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 272 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617475> (дата обращения: 16.09.2021). – Библиогр.: с. 239. – ISBN 978-5-9729-0529-4. – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература:

1. Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин [Текст]; конспект лекций по курсу «Деталей машин»/ О.П. Леликов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2007. – 464 с. – 10экз.
2. Проектирование механических передач [Текст] : учебно-справочное пособие по курсовому проектированию механических передач (гриФ МО) / С.А. Чернавский [и др.]; С.А. Чернавский – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Альянс, 2008. – 590 с. – Библиогр.: С. 586-587. – 50экз.
3. Иванов М.Н. Детали машин [Текст] : учебник для вузов (гриф МО) / М.Н. Иванов, В.А. Филингенов. – изд. 12-е, испр.- М.: Высш. Шк., 2008.-408 с. : ил. – 126экз.
4. Степыгин В.И. Проектирование электромеханических приводов технологических машин : [Текст] : учеб. Пособие / В.И. Степыгин , Е.Д. Чертов , С.А. Елфимов; - Воронеж. гос. технол. Акад.- Воронеж : ВГТА, 2010.-260с.
5. Степыгин В.И., Чертов Е.Д. Детали машин: учеб.пособие.- Воронеж,ВГТА,2004.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Матвеева, Е. В. Методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов "Основы профессиональной деятельности" [Электронный ресурс]: для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров: 15.03.03 – “Прикладная механика”, очной формы обучения / Е. В. Матвеева;

ВГУИТ, Кафедра технической механики. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 10 с. Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/102633>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft WindowsXP	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатноеПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <http://vsuet.ru>.

Для проведения занятий используются:

№ 124 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Переносное мультимедийное оборудование: проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе DigisKontur-CDSKS-1101, доска 3-х элементная мел/маркер
№ 126 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе Di-gisKontur-CDSKS-1101, ноутбук, лабораторно-испытательное оборудование: металлографический микроскоп Optika XDS-3MET, разрывная машина IP20 2166P-5/500, блок управления ПУ-7 УХЛ 4.2
№ 127 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Машина испытания на растяжение МР-0,5, машина испытания на кручение КМ-50, машина универсальная разрывная УММ-5, машина испытания пружин МИП-100, машина разрывная УГ 20/2, машина испытания на усталость МУИ-6000, копер маятниковый
№ 127а Компьютерный класс	Моноблок Гравитон (12 шт.)
№ 133 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных	переносное мультимедийное оборудование: проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе Di-gisKontur-CDSKS-1101

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	
№ 227 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Интерактивная доска SMART Board SB660 64, комплект лабораторного оборудования для проведения дисциплины "Детали машин и основы конструирования": машина тарировочная, прибор ТММ105-1, стенды методические

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:
Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
15.03.03 Прикладная механика.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Детали машин и основы конструирования

1. Требования к результатам освоения дисциплины (перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы)

(матрица соответствия планируемых (обобщенных) результатов обучения профессиональным компетенциям)

п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
	ОПК-8	Умением использовать нормативные документы в своей деятельности	Методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Контролировать соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Навыками разработки проектной конструкторской документации технического проекта, включая отдельные узлы машин
	ПК-7	-готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, мате-	Области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки	Выбирать материалы оценивать и прогнозировать поведение материала и причины отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных фак-	Навыками выбора материалов и их обработки

		математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям		торов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции	
	ПК-12	готовностью участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	Математические методы и ЭВМ при выполнении инженерно-технических расчетов и в процессе управления	Выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики	Навыками управления действующими технологическими процессами обработки деталей машин, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандарта

2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалоценивания)

В ходе формирования компетенций при изучении дисциплины существуют следующие показатели и критерии оценивания:

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания	Описание шкалы оценивания
1	Лабораторная работа	Отметка в системе «зачтено – не зачтено»	Зачет, не зачет
2	Практическая работа	Оценка в баллах	2-5
3	Контрольная работа	Оценка в баллах	2-5
4	Тест	Отметка в системе «зачтено – не зачтено»	Зачет, не зачет
5	Собеседование (экзамен)	Уровневая шкала	отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	

1.	Расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций	ОПК-8, ПК-7 ПК-12	Практическая работа	53-58	Оценка в баллах
			Лабораторная работа	1-52	Зачет, не зачет
			Тест	59-96	Оценка в баллах
			Собеседование	97-145	Экзамен

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет, экзамен) (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

Вопросы к лабораторным работам (текущая аттестация)

Индекс компетенции	Номер задания	Формулировка задания
5 семестр		
ОПК-8, ПК-7 ПК-12	1	Какова классификация, типы и основные требования предъявляемые к соединениям
	2	Какие типы сварных швов и методы сварки вы знаете
	3	Какие преимущества имеют сварные конструкции по сравнению с клепанными, литыми и кованными
	4	Какие основные типы крепежных резьбовых деталей и способы стопорения резьбы вы можете назвать
	5	Почему метрическая резьба с крупным шагом имеет преимущественное применение
	6	Когда применяют шпильки и винты вместо болтов
	7	Как классифицируются шпоночные соединения
	8	Как определяют размеры шпонок
	9	Какими преимуществами обладают шлицевые соединения по сравнению со шпоночными
	10	Что называется редуктором
	11	Каково назначение цилиндрического редуктора
	12	Какие признаки характеризуют тип редуктора
	13	Как определить величину модуля зацепления
	14	Как определить угол наклона зубьев колеса
	15	Как зависят высоты головки и ножки зуба от модуля
	16	Как рассчитать делительный диаметр зубчатого колеса
	17	Как рассчитать диаметры вершин и впадин зубчатого колеса
	18	Как рассчитать межосевое расстояние цилиндрической передачи
	19	Как рассчитать передаточное число двухступенчатого цилиндрического редуктора
ОПК-8, ПК-7 ПК-12	20	Как определить передаточное число редуктора без выполнения расчетов
	21	Какие признаки характеризуют тип червячного редуктора
	22	Каково назначение червячного редуктора
	23	Как определить передаточное число червячного редуктора
	24	Как определить модуль зацепления
	25	Чем отличается шаг витка от хода витка
	26	Как рассчитывают делительные диаметры червяка и червячного колеса
	27	Как рассчитать высоту витка червяка и зуба колеса
	28	Как рассчитать диаметры вершин и впадин витка червяка и зубьев колеса
	29	Как рассчитать межосевое расстояние передачи
	30	Из каких деталей состоит ременная передача
	31	Как классифицируются передачи по форме сечения ремня
	32	Чем отличается зубчато-ременная передача от других видов передач
	33	Какие материалы применяют для изготовления ремней
	34	Какова конструкция плоских ремней
	35	Каковы виды клиновых ремней
	36	Каковы основные параметры зубчатого ремня
	37	Как рассчитывают передаточные числа передач

	38	Из каких элементов состоит шкив
	39	Каковы особенности применения ременных передач
	40	Из каких деталей и устройств состоит цепная передача
	41	Как определить передаточное число цепной передачи
	42	Какие цепи применяют в качестве приводных
	43	Как обозначают приводные роликовые цепи
	44	Что такое вариатор
	45	Как рассчитать диапазон регулирования вариатора
ОПК-8, ПК-7 ПК-12	46	Каково назначение подшипников качения
	47	Из каких деталей состоят подшипники качения
	48	Как маркируют внутренний диаметр подшипника
	49	Какие конструктивные признаки характеризуют серию подшипника и как ее маркируют
	50	Что характеризует тип подшипника и как его маркируют
	51	В каких случаях применяют сферические подшипники
	52	Когда рекомендуют применять упорные шарикоподшипники

Критерии и шкалы оценки:

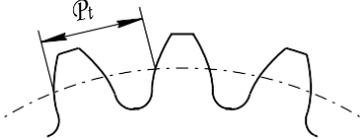
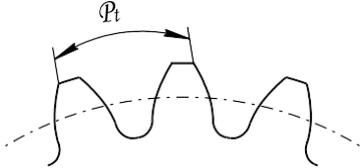
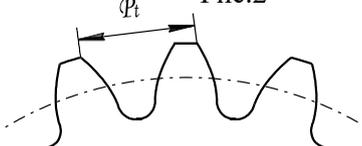
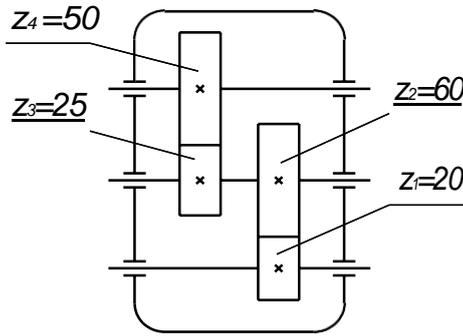
- оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если он ответил на 3 и более изданных 5 вопросов;
- оценка **«не зачтено»**, выставляется студенту, если он ответил на менее чем 3 из 5 заданных вопросов.

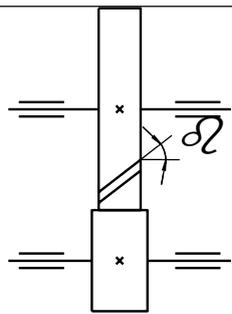
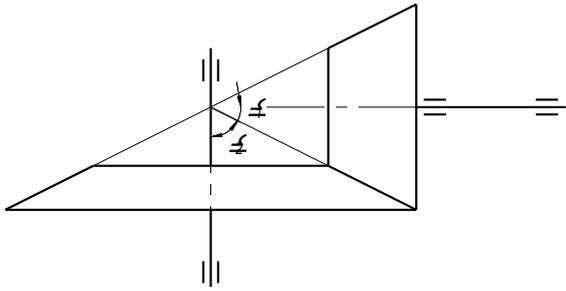
Задания к практическим работам (текущая аттестация)

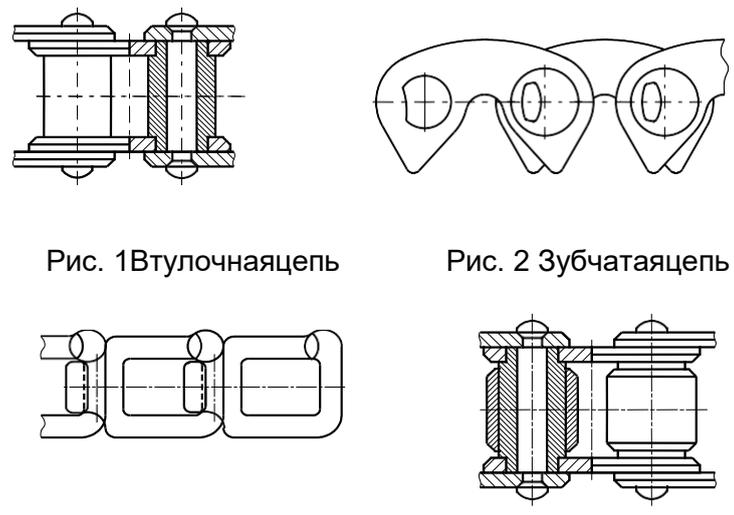
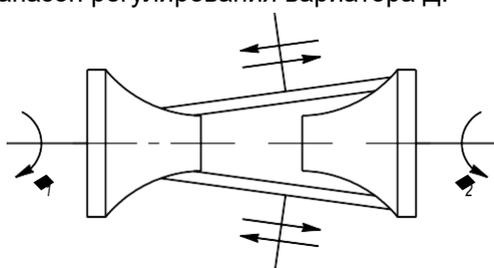
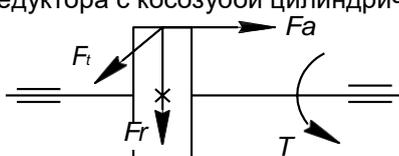
5 семестр		
ОПК-8, ПК-7 ПК-12	53	Кинематический силовой расчет передач привода. Выбор электродвигателя.
ОПК-8, ПК-7 ПК-12	54	Определение основных параметров передачи «винт - гайка». Расчеты на прочность.
ОПК-8, ПК-7 ПК-12	55	Предварительный расчет валов. Расчет на сопротивление усталости.
ОПК-8, ПК-7 ПК-12	56	Проверка долговечности подшипников.
ОПК-8, ПК-7 ПК-12	57	Расчет шпоночных, шлицевых, резьбовых соединений.
ОПК-8, ПК-7 ПК-12	58	Расчет сварных соединений.

Критерии и шкалы оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок;
- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;
- оценка **«не удовлетворительно»** выставляется студенту, если решение задачи выполнено неверно.

	<p>При проверочном расчете зубьев стандартного шлицевого соединения, какие напряжения являются определяющими? Варианты ответов: 1 – изгиба; 2. – среза; 3. – смятия; 4. – сжатия.</p>
67	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.2</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.3</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.4</p> </div> </div> <p>Укажите, на каком рисунке правильно показан шаг зубчатого зацепления</p>
68	<p>Зубчатая передача характеризуется параметрами: 1 - диаметры венцов колес; 2 - число зубьев; 3 – ширина венцов колес; 4 - шаг зацепления; 5 - модуль колес; 6 - межосевое расстояние; 7 - передаточное число. Укажите главный геометрический параметр зубчатой передачи.</p>
69	<p>Как определить передаточное отношение редуктора, не разбирая его? Варианты ответов: 1 - отношением диаметров выходного и входного валов; 2 - числом оборота выходного вала при десяти оборотах входного; 3 - числом оборотов входного вала при одном обороте выходного; 4 - отношением межосевого расстояния к сумме диаметров валов</p>
70	<p>Определите передаточное число двухступенчатого цилиндрического редуктора по следующей кинематической схеме.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Варианты ответов: 1- $u_p=5$; 2- $u_p=6$; 3- $u_p=2,5$.</p>
71	<p>У зубчатой пары равносмещенного зацепления числа зубьев 12 и 44. Установить коэффициент смещения, исходя из предотвращения подрезки шестерни червячной фрезой. Варианты ответов: 1 - $x = (44-17)/44=0,6$; 2 - $x = (17-12)/17=0,3$; 3 - $x = (17-12)/12=0,4$; 4 - $x = (17-12)/44=0,1$.</p>
72	<p>3.8. Косозубая цилиндрическая передача имеет параметры: межосевоерасстояние $a = 160$ мм, модуль зацепления $m_n = 3$ мм, числа зубьев $z_1 = 20$ и $z_2=85$. Найти угол наклона зубьев, если зацепление не скорректированное.</p>

		 <p>Варианты ответов: 1 ~ 10°; 2 ~ 11°; 3 ~ 12°; 4 ~ 13°.</p>
	73	<p>Основные виды повреждений зубьев при работе зубчатых передач: 1) поломка зубьев; 2) износ зубьев; 3) заедание; 4) усталостное выкрашивание; 5) пластические сдвиги; 6) отслаивание поверхностных слоев.</p> <p>Какой из перечисленных видов повреждений предотвращают расчетом зубьев по контактным напряжениям?</p>
	74	<p>Как изменится межосевое расстояние одноступенчатого цилиндрического редуктора, если допустимое контактное напряжение для прямозубого колеса будет уменьшено в два раза при сохранении всех остальных кинематических параметров?</p> <p>Варианты ответов: 1 – уменьшится в $\sqrt[3]{2}$; 2 – увеличится в $\sqrt[3]{4}$; 3 – уменьшится в $\sqrt[3]{4}$; 4 – увеличится в</p>
	75	<p>При проектировании закрытой зубчатой передачи получилось, что условие прочности на изгиб не соблюдается, т.е. $\sigma_F > [\sigma_F]$. Что следует предпринять без нарушения контактной прочности передачи?</p> <p>Варианты ответов: 1 - изменить межосевое расстояние; 2 - принять другое значение модуля; 3 - изменить число зубьев шестерни z_1 и колеса z_2, сохранив прежнее передаточное число передачи; 4 - изменить значение модуля и соответственно z_1 и z_2.</p>
	76	<p>Определить передаточное число и конической зубчатой передачи, у которой оси валов пересекаются под углом 90°, если известны углы делительных конусов δ_1 и δ_2.</p>  <p>Варианты ответов: 1 – $u = \operatorname{tg} \delta_2$; 2 – $u = \operatorname{ctg} \delta_2$; 3 – $u = \operatorname{tg} \delta_1$; 4 – $u = \operatorname{cos} \delta_1$;</p>
ОПК-8, ПК-7 ПК-12	77	<p>Какие червяки не рекомендуют использовать в червячных редукторах при передаче большой мощности?</p> <p>Варианты ответов: 1 – однозаходные; 2 – двухзаходные; 3 – четырехзаходные</p>
	78	<p>Определите передаточное число червячной передачи, если известны: модуль $m=5$ мм; коэффициент диаметра червяка $q=8$, межосевое расстояние $a=70$ мм, число заходов $z_1=1$.</p> <p>Варианты ответов: 1 – 14; 2 – 40; 3 – 20; 4 – 44</p>
	79	<p>Венцы червячных колес рекомендуется изготавливать из материалов с хорошими антифрикционными и антизадирными свойствами: из бронзы, латуни, серого чугуна, композиционных металлокерамических материалов, пластмасс.</p> <p>При каких скоростях скольжения $v_{ск}$ применяют червячные колеса из чугуна?</p>

		1 – у плоского ремня выше в 2 раза; 2 – у плоского ремня выше в 3 раза; 3 – у клинового ремня выше в 2 раза; 4 – одинаковы 5 – у клинового ремня выше в 3 раза.
	87	Какой из указанных ниже параметров цепной передачи является стандартным? Варианты ответов: 1 - диаметр меньшей звездочки; 2 - передаточное отношение; 3 - шаг цепи; 4 - межосевое расстояние.
	88	Какой тип конструкции приводных цепей рекомендуется применять при сравнительно высоких скоростях?  Рис. 1 Втулочная цепь Рис. 2 Зубчатая цепь Рис. 3 Фасоннозвенная цепь Рис. 4 Роликовая цепь
ОПК-8, ПК-7 ПК-12	89	Фрикционный вариатор включен в состав привода люлечного конвейера. Угловая скорость выходного вала $\omega_1 = 10 \text{ с}^{-1}$, максимальная скорость выходного вала $\omega_2^{max} = 20 \text{ с}^{-1}$, минимальная - $\omega_2^{min} = 5 \text{ с}^{-1}$. Определите диапазон регулирования вариатора Д.  Варианты ответов: 1 - 2; 2 - 4; 3 - 0,5; 4 - 0,25.
	90	Помимо обычных расчетов резьбы на износостойкость и тела винта на прочность, винты домкратов следует дополнительно проверить на: 1 - смятие; 2 - кручение; 3 – устойчивость; 4 - сжатие; 5 - контактную прочность. Какой вариант ответа правильный?
	91	По какому моменту рассчитывается диаметр выходного конца тихоходного вала одноступенчатого редуктора с косозубой цилиндрической передачей?  Варианты ответов: 1 - от действия изгибающих вал сил F_i ; 2 - крутящему T ; 3 - эквивалентному (от совместного действия сил F и T).

	92	Передаточное число редуктора $u = 8$. Во сколько раз (приблизительно) диаметр выходного конца тихоходного вала должен быть больше диаметра выходного конца быстроходного вала? Варианты ответов: 1 - в 4 раза; 2 - в 2 раза; 3 - в 3 раза.
	93	Подшипникам какого типа следует отдать предпочтение в опорах вала конического зубчатого редуктора? Варианты ответов: 1 - радиальным; 2 - упорным; 3 - радиально-упорным.
	94	Какова основная причина потери работоспособности быстроходных подшипников качения? Варианты ответов: 1 - усталостное выкрашивание рабочих поверхностей тел качения; 2 - раскалывание колец и тел качения; 3 - разрушение сепараторов; 4 - износ рабочих поверхностей подшипника
ОПК-8, ПК-7 ПК-12	95	Различают подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности для предупреждения усталостного разрушения (выкрашивание), по статической грузоподъемности для предупреждения остаточных деформаций и по предельной частоте вращения. В каких случаях производится подбор подшипников по статической грузоподъемности? Варианты ответов: 1 - при ударных нагрузках; 2 - при частоте вращения вала $n < 1 \text{ мин}^{-1}$; 3 - в условиях повышенного загрязнения; 4 - в неотчетливых узлах
	96	В каком из перечисленных случаев следует применять подшипники скольжения вместо подшипников качения? Варианты ответов: 1 - для вала малого диаметра; 2 - при работе в воде и агрессивных средах; 3 - с целью повышения КПД; 4 - для восприятия осевых нагрузок

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ответил на 85-100 % вопросов теста;
- оценка «хорошо», если студент ответил на 70-84 % вопросов теста;
- оценка «удовлетворительно», если студент ответил на 55-69 % вопросов теста;
- оценка «неудовлетворительно», если студент ответил менее чем на 55 % вопросов теста;

Вопросы к экзамену

Индекс компетенции	Номер задания	Формулировка вопроса
ОПК-8, ПК-7, ПК-12	97	Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Виды расчетов.
ОПК-8, ПК-7, ПК-12	98	Машиностроительные материалы, их краткая характеристика, виды термообработки.
ОПК-8, ПК-3, ПКВ-1	99	Назначение передач. Виды передач, конструкция и их классификация.
ОПК-8, ПК-7, ПК-12	100	параметры и конструкции зубчатых передач, кинематические и силовые зависимости.
ОПК-8, ПК-3, ПКВ-1	101	Геометрия эвольвентных цилиндрических передач.
ОПК-8, ПК-7, ПК-12	102	Контактные напряжения и контактная прочность, критерии работоспособности и расчета зубчатых. Виды разрушения зубьев.
ОПК-8, ПК-3, ПКВ-1	103	расчетные нагрузки. Расчет прямозубых цилиндрических передач на контактную прочность.
ОПК-8, ПК-7, ПК-12	104	Расчет прямозубых цилиндрических передач, передач по напряжениям изгиба.
ОПК-8, ПК-7, ПК-12	105	Геометрия эвольвентных цилиндрических прямозубых зубчатых передач. Силы в зацеплении.

ОПК-8,ПК-7, ПК-12	106	Особенности конструкции и расчета цилиндрических косозубых зубчатых передач. Геометрические параметры.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	107	Особенности расчета косозубых цилиндрических передач по контактным напряжениям.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	108	Особенности расчета косозубых цилиндрических передач по напряжениям изгиба.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	109	Конические зубчатые передачи. Общие сведения и особенности конических передач, кинематические зависимости.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	110	Геометрические параметры конических зубчатых передач, силы в зацеплении.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	111	Расчет зубьев прямозубой конической передачи по контактным напряжениям.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	112	Расчет зубьев прямозубой конической передачи по напряжениям изгиба.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	113	Особенности конических передач с непрямыми зубьями.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	114	Передачи винт-гайка, общие сведения, геометрические соотношения
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	115	Расчетные зависимости передачи винт-гайка.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	116	Силовые соотношения, условия самоторможения и к.п.д. винтовой пары.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	117	Червячная передача. Достоинства, недостатки. Конструкция, кинематика, геометрические соотношения.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	118	Скольжение в червячной передаче, к.п.д., силы в зацеплении.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	119	расчет на прочность червячных передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	120	Материалы червячной пары, допускаемые напряжения, тепловой расчет редуктора.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	121	Редукторы: назначение, особенности конструкций, передаточные отношения.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	122	Цепные передачи. Общие сведения. Основные характеристики.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	123	Конструкция основных элементов цепных передач, материалы цепей и звездочек.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	124	Критерии работоспособности и расчета силы в цепной передаче.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	125	Фрикционные передачи, конструкция, материалы, кинематический и силовой расчеты.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	126	Вариаторы. Основные типы, кинематические расчеты.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	127	Ременные передачи. Принцип действия, достоинства и недостатки, кинематический и геометрические параметры.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	128	Материалы и конструкции ремней.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	129	Расчет ременных передач по тяговой способности.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	130	Валы т оси. Назначение, конструкции и материалы.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	131	Проектный и проверочный расчеты.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	132	Подшипники качения. Конструкции и назначение. Основные типы подшипников и их характеристика.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	133	Установка подшипников, смазка и уплотнение подшипниковых узлов.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	134	Проверка долговечности подшипников по динамической грузоподъемности.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	135	Подшипники скольжения. Назначение, конструкции и материалы, виды трения.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	136	Расчет подшипников скольжения, работающих при полужидкостном трении.

ПК-12		
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	137	Муфты. Общие сведения , назначение, классификация, выбор муфты.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	138	Соединения. Общие сведения о соединениях.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	139	Классификация резьб. Геометрические параметры резьб
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	140	Расчет болтовых соединений, нагруженных осевыми силами.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	141	Расчет болтовых соединений, нагруженных поперечными силами.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	142	Шпоночные соединения. Конструкция и расчет.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	143	Шлицевые соединения. Конструкция и расчет.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	144	Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Типы сварных швов, расчет сварных швов.
ОПК-8,ПК-7, ПК-12	145	Клеевые и паяные соединения.

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ответил на 85-100 % вопросов, решил задачу, получил корректный результат;
- оценка «хорошо», если студент ответил на 70-84 % вопросов, решил задачу, получил корректный результат;
- оценка «удовлетворительно», если студент ответил на 55-69 % вопросов, представил верный ход решения задачи, результат не получен;
- оценка «неудовлетворительно», если Студент ответил на 0-54 % вопросов, задачу не решил.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки студента.

1. Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является защита лабораторных работ, выполнение практических и контрольных работ. Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 32 (5 семестр).

2. Бальная система служит для получения зачета по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 37 (5 семестр).

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 32 (5 семестр).

Максимальное число баллов на зачете – 5 (5 семестр).

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 26 (5 семестр).

Студент, набравший в семестре менее минимального числа баллов для того чтобы быть допущенным до зачета может заработать дополнительные баллы, переделав практические и контрольные работы

Студент, набравший за текущую работу менее минимального числа баллов в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

Зачет проводится в виде тестового задания и собеседования по вопросам, выносимым на зачет.

Максимальное количество заданий в **тесте – 10.**

Максимальная сумма баллов в **тесте – 10.**

Максимальное количество вопросов на **собеседовании – 5.**

Максимальная сумма баллов на **собеседовании – 5.**

Для получения оценки «зачтено» студент должен по результатам работы в семестре набрать не меньше минимального числа баллов или при сдаче зачета набрать

- при тестировании не менее **6 баллов**,

- при собеседовании не менее **3 баллов.**

5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критериев и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
ОПК-8 – Умение использовать нормативные документы в своей деятельности.					
Знать	Методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	Знание основных понятий и законов механики, принципов конструирования и определение на их основе методики решения типовых задач	Определены необходимые закономерности, позволяющие решить поставленную задачу.	Зачтено	Базовый
Уметь	Контролировать соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	Решение типовой задачи по расчету и конструированию элементов технологического оборудования	Определена необходимая последовательность и получено решение, не содержащее методологических и грубых вычислительных ошибок.	Зачтено	Продвинутый
Владеть	Навыками разработки проектной конструкторской документации технического проекта, включая отдельные узлы машин.	Выполнение и использование экспериментов для решения поставленных задач	Определен порядок проведения эксперимента и найдены на его основе требуемые параметры	Зачтено	Высокий
ПК-7 – Готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессом, машинам и конструкциям.					
Знать	Области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки.	Знание основных этапов проектирования типовых элементов машиностроительных конструкций	Определен необходимый порядок действий, позволяющий решить поставленную задачу конструирования	Зачтено	Базовый
Уметь	Выбирать материалы оценивать и прогнозировать поведение материала и причины отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции.	Решение типовой задачи по конструированию элементов технологического оборудования	Получен чертеж элемента оборудования, удовлетворяющий требованиям к выполнению заданной функции	Зачтено	Продвинутый

Владеть	Навыками выбора материалов и их обработки.	Владение способностью распределять этапы выполнения работ и координации действий при работе в группе	Получен чертеж узла оборудования, состоящий из ряда деталей, разработанных членами группы	Зачтено	Высокий
ПК-12- Готовностью участвовать в работах по проектированию деталей и узлов с учетом результатов научно-исследовательской работы и требований динамики, прочности долговечности, безопасности жизнедеятельности, качества и стоимости.					
Знать	Математические методы и ЭВМ при выполнении инженерно-технических расчетов и в процессе управления	Знание основных понятий и законов механики, принципов конструирования и определение на их основе методики решения типовых задач	Определен необходимый порядок действий, позволяющий решить поставленную задачу конструирования	Зачтено	Базовый
Уметь	Выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики	Решение типовой задачи по расчету и конструированию элементов технологического оборудования	Определена необходимая последовательность и получено решение, не содержащее методологических и грубых вычислительных ошибок.	Зачтено	Продвинутый
Владеть	Навыками управления действующими технологическими процессами обработки деталей машин, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандарта	Выполнение и использование экспериментов для решения поставленных задач	Определен порядок проведения эксперимента и найдены на его основе требуемые параметры	Зачтено	Высокий