

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Программные системы инженерного анализа механических систем» – является приобретение навыков разработки компьютерных моделей с помощью современных высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, необходимых при выполнении и решении научно-технических задач.

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.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» (уровень образования - бакалавр).

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-3	готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	базовые методы вариационного исчисления при решении типовых задач прикладной механики;	использовать базовые методы вариационного исчисления при решении типовых задач прикладной механики;	навыками выполнения расчетно-экспериментальных работ в области прикладной механики на основе вариационных принципов
2	ПК-4	готовностью выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний	базовые вычислительные методы, применяемые при решении задач оптимизации при проектировании деталей и узлов;	применять современные вычислительные методы при проектировании деталей и узлов с использованием многовариантных расчетов	навыками проектирования деталей и узлов с использованием современных вычислительных методов.
3	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, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, ма-	базовые физико-механические, математические и компьютерные модели, применяемые при решении задач оптимизации при проектировании деталей и	применять современные физико-механические, математические и компьютерные модели при проектировании деталей и узлов с использованием	навыками практического применения моделирования деталей и узлов с использованием современных вычислительных технологий

		шинам и конструкциям	узлов;	многовариантных расчетов;	
--	--	----------------------	--------	---------------------------	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Программные системы инженерного анализа механических систем» входит в вариативную часть дисциплины по выбору образовательной программы по направлению подготовки 15.03.03 – «Прикладная механика».

Изучение дисциплины «Программные системы инженерного анализа механических систем» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Теоретическая механика», «Соппротивление материалов», «Численные методы в механике».

Дисциплина «Программные системы инженерного анализа механических систем» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: "Методы и средства механических испытаний материалов", "Планирование эксперимента и методы обработки экспериментальных данных", "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, 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 единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак.ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		8
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	78,2	77
Лекции	22	22
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	22	22
Лабораторные занятия (ЛЗ)	55	55
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	55	55
Консультации текущие	1,1	1,1
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	101,8	101,8
Подготовка к лабораторным занятиям по материалам лекций и учебникам.	73,8	73,8
Оформление отчетов лабораторных работ	28	28

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1.	Моделирования механических систем	Понятие модели и моделирования. Свойства моделей. Классификация моделей. Основные этапы и принципы построения моделей. Обзор современных программных систем инженерного анализа. Основные этапы инженерного расчета и анализа.	17,7
2.	Основы работы в T-FLEX PLM+	T-FLEX DOCs: Интеграция конструкторско-технологической подготовки производства. Механизмы маршрутизации документов/ T-FLEX CAD: Построение параметрических чертежей. Трехмерное параметрическое моделирование. Создание сборочных трехмерных моделей. T-FLEX Анализ. T-FLEX Динамика. Статический и динамический расчеты моделей. T-FLEX Технология. Разработка технологического процесса. T-FLEX ЧПУ. Разработка управляющей команды для станков с ЧПУ.	162,3

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛЗ, час	СРО, час
1.	Моделирования механических систем	6	4	7,4
2.	Основы работы в T-FLEX PLM+	16	51	94,4

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	Моделирования механических систем	Понятие модели и моделирования. Свойства моделей. Классификация моделей. Основные этапы и принципы построения моделей. Обзор современных программных систем инженерного анализа. Основные этапы инженерного расчета и анализа.	6
2.	Основы работы в T-FLEX PLM+	T-FLEX DOCs: Интеграция конструкторско-технологической подготовки производства. Механизмы маршрутизации документов/ T-FLEX CAD: Построение параметрических чертежей. Трехмерное параметрическое моделирование. Создание сборочных трехмерных моделей. T-FLEX Анализ. T-FLEX Динамика. Статический и динамический расчеты моделей. T-FLEX Технология. Разработка технологического процесса. T-FLEX ЧПУ. Разработка управляющей программы для станков с ЧПУ.	16

5.2.2 Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость, час
1.	Моделирования механических систем	Обзор современных зарубежных CAD/CAE/CAM-систем	2
		Обзор современных отечественных CAD/CAE/CAM-систем	2
2.	Основы работы в T-FLEX PLM+	Создание проекта в T-FLEX DOCs	2
		Создание параметрических 2D моделей	12
		Создание параметрических 3D моделей	12
		Создание 3D – сборки.	6
		Статический анализ деталей и механизмов	4
		Динамический анализ конструкций	4
		Разработка технологического процесса.	4
		Разработка управляющей программы для станков с ЧПУ.	4
		Техника и технология 3D-печати.	3

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Моделирования механических систем	Подготовка к лабораторным занятиям по материалам лекций и учебников. Оформление отчета по лабораторной работе. Собеседование при сдаче отчетов лабораторным работам.	7,4
2.	Основы работы в T-FLEX PLM+	Подготовка к лабораторным занятиям по материалам лекций и учебников. Оформление отчета по лабораторной работе. Собеседование при сдаче отчетов по лабораторным работам.	94,4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Задачи инженерного анализа процессов и аппаратов химической и биотехнологии в среде NX: учебное электронное издание : учебное пособие / Е. И. Акулинин, А. О. Глебов, Д. Л. Дедов и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 81 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570584> (дата обращения: 10.11.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1934-9. – Текст : электронный.

2. Анисимов, Э. А. Современные программные комплексы для проведения инженерного анализа : учебное пособие : [16+] / Э. А. Анисимов, В. Ю. Чернов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 96 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483720> (дата обращения: 10.11.2021). – Библиогр.: с. 86. – ISBN 978-5-8158-1928-3. – Текст : электронный.

3. Банщикова, И. А. Комплекс ANSYS: анализ устойчивости конструкций : учебное пособие : [16+] / И. А. Банщикова, М. А. Леган, К. А. Матвеев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 66 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575174> (дата обращения: 10.11.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3383-6. – Текст : электронный.

4. Компьютерные технологии инженерного анализа: учеб. пособие. Александров А.А., Дульский Е.Ю., Лившиц А.В., Филиппенко Н.Г. Компьютерные технологии инженерного анализа Издательство: Иркутский государственный университет путей сообщения Год 2018 124 стр. <https://e.lanbook.com/book/117575>

6.2 Дополнительная литература:

1. Хацринова, О. Ю. Педагогическая практика для магистров инженерного ВУЗа : учебное пособие : [16+] / О. Ю. Хацринова, С. К. Чиркунова, В. Г. Иванов ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2009. – 147 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258960> (дата обращения: 10.11.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-0258-2. – Текст : электронный.

2. Майстренко, А. В. Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике : учебное пособие / А. В. Майстренко, Н. В. Майстренко ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 97 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277993> (дата обращения: 10.11.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3. Максимова, А. А. Инженерное проектирование в средах CAD: геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D» : учебное пособие / А. А. Максимова. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 238 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497289> (дата обращения: 10.11.2021). – Библиогр.: с. 233. – ISBN 978-5-7638-3367-6. – Текст : электронный.

4. Шаншуров, Г. А. Патентные исследования при создании новой техники: инженерное творчество : учебное пособие : [16+] / Г. А. Шаншуров ; 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=575625> (дата обращения: 10.11.2021). – Библиогр.: с. 95-96. – ISBN 978-5-7782-3140-5. – Текст : электронный.

5. Павленко, А. П. Аналитические и численные методы прочностного анализа и проектирования автомобильных конструкций : учебное пособие / А. П. Павленко, В. Н. Никишин ; Казанский федеральный университет, Набережночелнинский институт. – Казань : Казанский федеральный университет (КФУ), 2015. – 130 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480119> (дата обращения: 10.11.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00019-375-4. – Текст : электронный.

6. Силич М.П., Силич В.А. Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие Издательство Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники ISBN 978-5-86889-663-7 Год 2013 Страниц 340 <https://e.lanbook.com/book/110400>

7. Каменев, С. В. Инженерный анализ механизмов в системе моделирования движения "Siemens NX" : учебное пособие / С. В. Каменев. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 120 с. — ISBN 978-5-7410-1965-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159786> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web

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 Di-gisKontur-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 консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Переносное мультимедийное оборудование: проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе Di-gisKontur-CDSKS-1101
№ 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

**Программные средства инженерного анализа
механических систем**

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-3	способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты
2	ПК-6	обладать способностью самостоятельно овладеть современными языками программирования и разраба-	современные языки программирования и разраба-	самостоятельно овладеть современными	обладать способностью самостоятельно овладеть современными языками

		разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики	разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики	языками программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики	программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики
3	ПК-13	обладать способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией	программные системы компьютерного проектирования (CAD-системы)	готовить необходимый комплект технической документации в соответствии с ЕСКД	навыками формулировки технических заданий для конструирования деталей машин и элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности, жесткости, устойчивости, долговечности, надежности и износостойкости
4	ПК-15	способностью разрабатывать технико-экономические обоснования проектируемых машин и конструкций, составлять техническую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы	методы разработки технико-экономических обоснований проектируемых машин и конструкций	составлять техническую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы	навыками составления технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы
5	ПК-25	способностью разрабатывать технико-экономические обоснования проектируемых машин и конструкций, составлять техническую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы	методы разработки технико-экономических обоснований проектируемых машин и конструкций	составлять техническую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы	навыками составления технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Программные средства инженерного анализа	ПК-3, ПК-6, ПК-15	Банк тестовых заданий Реферат Лабораторные работы Практические работы)	1-19 50-63	Бланочное или компьютерное тестирование Защита реферата, лабораторной работы и пр. Проверка преподавателем, зачет
2	Проектирование в среде Компас-график	ПК-13, ПК-25		20-49 64-82	

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

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

Аттестация обучающегося по дисциплине/практике проводится в форме тестирования (или письменного ответа или выполнения расчетно-графической(практической) работы или решения контрольных задач и т.п.) и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

Каждый вариант теста включает 10 контрольных заданий, из них:

- 3 контрольных заданий на проверку знаний;
- 3 контрольных заданий на проверку умений;
- 4 контрольных заданий на проверку навыков

3.1. Темы рефератов (текущая аттестация)

Индекс компетенции	Номер задания	Формулировка задания
ПК-3, ПК-6	1-10	Сравнительный анализ нескольких CAD/CAE систем подготовки конструкторско-технологической документации

Тесты (текущая аттестация)

Индекс компетенции	Номер задания	Формулировка задания
ПК-3	11	САПР – это <input type="checkbox"/> система электронного документооборота <input type="checkbox"/> комплекс средств автоматизации проектирования <input type="checkbox"/> программное обеспечение для автоматизированного проектирования
ПК-3	12	САПР не позволяют <input type="checkbox"/> ускорить доступ к информации <input type="checkbox"/> многократно использовать чертежи <input type="checkbox"/> исключить ошибки проектирования <input type="checkbox"/> повысить качество расчетов

ПК-3	13	САПР не позволяют <input type="checkbox"/> повысить качество чертежей <input type="checkbox"/> сократить сроки проектирования <input type="checkbox"/> вести параллельное проектирование <input type="checkbox"/> отказаться от документации
ПК-3	14	К графическим редакторам относятся системы <input type="checkbox"/> CAD <input type="checkbox"/> CAM <input type="checkbox"/> CAE <input type="checkbox"/> PDM
ПК-3	15	К системам для технологической подготовки производства относятся системы <input type="checkbox"/> CAD <input type="checkbox"/> CAM <input type="checkbox"/> CAE <input type="checkbox"/> PDM
ПК-3	16	Укажите сокращение для обозначения систем электронного документооборота <input type="checkbox"/> CAD <input type="checkbox"/> CAM <input type="checkbox"/> CAE <input type="checkbox"/> PDM
ПК-6	17	Укажите обозначение систем для инженерных расчетов <input type="checkbox"/> PLM <input type="checkbox"/> CAM <input type="checkbox"/> CAE <input type="checkbox"/> PDM
ПК-6	18	Укажите обозначение для систем управления жизненным циклом изделия <input type="checkbox"/> PDM <input type="checkbox"/> PLM <input type="checkbox"/> CAM <input type="checkbox"/> CAE
ПК-6	19	“Тяжелые” системы специального программного обеспечения САПР отличаются от “средних” в первую очередь <input type="checkbox"/> качеством чертежей <input type="checkbox"/> скоростью работы <input type="checkbox"/> функциональными возможностями <input type="checkbox"/> достоверностью результатов
ПК-15	20	“Средние” системы в отличие от “легких” имеют <input type="checkbox"/> интерфейс <input type="checkbox"/> графический редактор <input type="checkbox"/> 3D моделирование <input type="checkbox"/> параметрические возможности
ПК-15	21	Какая из систем относится к “тяжелым” <input type="checkbox"/> Turbo CAD <input type="checkbox"/> CATIA <input type="checkbox"/> T-Flex <input type="checkbox"/> Компас 3D
ПК-15	22	Какая из систем относится к “средним” <input type="checkbox"/> Unigraphics <input type="checkbox"/> Solid Works <input type="checkbox"/> Pro Engineer <input type="checkbox"/> Data CAD

ПК-13	23	<p>Проект это</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> комплект чертежей и схем <input type="checkbox"/> комплект технической документации <input type="checkbox"/> паспорт изделия <input type="checkbox"/> технология изготовления изделия
ПК-13	24	<p>Проект позволяет</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> представить изделие <input type="checkbox"/> определить характеристики изделия <input type="checkbox"/> изготовить изделие <input type="checkbox"/> усовершенствовать изделие
ПК-13	25	<p>Проектирование объекта – это</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> описание объекта для его изготовления <input type="checkbox"/> разработка чертежей и схем объекта <input type="checkbox"/> составление паспорта объекта <input type="checkbox"/> оформление проекта изделия
ПК-13	25	<p>В Компас 3D лист чертежа может содержать</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> фрагменты <input type="checkbox"/> виды <input type="checkbox"/> слои <input type="checkbox"/> модели
ПК-13	27	<p>В Компас 3D фрагмент может содержать</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> масштабы <input type="checkbox"/> виды <input type="checkbox"/> слои <input type="checkbox"/> листы
ПК-13	28	<p>В Компас 3D вид чертежа может содержать</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> различные масштабы <input type="checkbox"/> листы чертежа <input type="checkbox"/> слои <input type="checkbox"/> фрагменты
ПК-13	29	<p>В Компас 3D слои одного вида</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> находятся в одном фрагменте <input type="checkbox"/> имеют разные масштабы <input type="checkbox"/> находятся в разных фрагментах <input type="checkbox"/> принадлежат одному листу чертежа
ПК-13	30	<p>В Компас 3D во фрагменте возможно</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> создать новый вид <input type="checkbox"/> создать новый масштаб <input type="checkbox"/> заполнить основную надпись <input type="checkbox"/> ввести текст
ПК-13	31	<p>В текстовом документе Компас 3D невозможно</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> изменять размер шрифта <input type="checkbox"/> изменять тип шрифта <input type="checkbox"/> изменять масштаб шрифта <input type="checkbox"/> изменять форматирование текста
ПК-13	32	<p>В текстовом документе Компас 3D невозможно</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ввести символы <input type="checkbox"/> ввести индексы <input type="checkbox"/> проставить размеры <input type="checkbox"/> заполнить основную надпись
ПК-13	33	<p>Возможности текстового редактора недоступны при</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выполнении чертежа <input type="checkbox"/> работе с фрагментом <input type="checkbox"/> вводе штриховок <input type="checkbox"/> вводе технических требований

ПК-13	34	<p>Текстовый редактор Компас 3D не позволяет</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> копировать текст <input type="checkbox"/> вставлять текст <input type="checkbox"/> переводить текст на другой язык <input type="checkbox"/> вводить подстрочные и надстрочные индексы
ПК-25	35	<p>При автоматизированном формировании спецификаций в Компас 3D из рабочих чертежей деталей в спецификацию автоматически передаются () номера позиций</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> обозначения и наименования <input type="checkbox"/> зоны чертежа <input type="checkbox"/> материалы деталей
ПК-25	36	<p>При автоматизированном формировании спецификаций в Компас 3D из сборочного чертежа в спецификацию автоматически передаются</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> обозначение и наименование <input type="checkbox"/> примечания () формат <input type="checkbox"/> масса
ПК-25	37	<p>При автоматизированном формировании спецификаций в Компас 3D из спецификации автоматически передаются</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> номера позиций в сборочный чертеж <input type="checkbox"/> форматы в листы рабочих чертежей <input type="checkbox"/> обозначения стандартных изделий в сборочный чертеж <input type="checkbox"/> наименование стандартных изделий в рабочие чертежи
ПК-25	38	<p>При автоматизированном формировании спецификаций в Компас 3D при изменении обозначения и наименования рабочего чертежа меняется автоматически</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание соответствующей строки спецификации <input type="checkbox"/> содержание строки с разрешения разработчика <input type="checkbox"/> содержание строки спецификации не изменяется <input type="checkbox"/> в любом случае номер позиции сохраняется
ПК-25	39	<p>При автоматизированном формировании спецификаций в Компас 3D</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> сокращается количество строк спецификации <input type="checkbox"/> сокращается количество позиций на сборочном чертеже <input type="checkbox"/> снижается вероятность ошибок <input type="checkbox"/> упрощается выполнение сборочного чертежа
ПК-25	40	<p>Редактирование параметрического чертежа невозможно при нарушении существующих</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> размеров <input type="checkbox"/> взаимосвязей <input type="checkbox"/> сопряжений <input type="checkbox"/> расположений
ПК-25	41	<p>Ограничением в параметрическом чертеже является</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> перпендикулярность <input type="checkbox"/> касание <input type="checkbox"/> вертикальность <input type="checkbox"/> выравнивание точек по вертикали
ПК-25	42	<p>Ограничением в параметрическом чертеже является</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> равенство длин и радиусов <input type="checkbox"/> параллельность <input type="checkbox"/> принадлежность точки кривой <input type="checkbox"/> фиксирование характерной точки
ПК-25	43	<p>Взаимосвязью в параметрическом чертеже является</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> вертикальность <input type="checkbox"/> фиксирование характерной точки <input type="checkbox"/> равенство длины константе <input type="checkbox"/> принадлежность точки кривой

ПК-25	44	В параметрических чертежах нельзя <input type="checkbox"/> отменять взаимосвязи <input type="checkbox"/> присваивать отрезкам имена переменных <input type="checkbox"/> вводить ограничения <input type="checkbox"/> присваивать размерам имена переменных
ПК-25	45	В параметрических чертежах нельзя <input type="checkbox"/> вводить ограничения для взаимосвязей <input type="checkbox"/> присваивать переменной фиксированное значение <input type="checkbox"/> проставлять размеры <input type="checkbox"/> использовать любое редактирование
ПК-25	46	Библиотека Стандартные изделия предназначена для <input type="checkbox"/> расчета деталей <input type="checkbox"/> выполнения сборочных чертежей <input type="checkbox"/> выполнения чертежей деталей <input type="checkbox"/> выполнение 3D моделей деталей
ПК-25	47	Библиотека Стандартные изделия Компас 3D содержит <input type="checkbox"/> сведения о порядке проведения конструкторских работ <input type="checkbox"/> правила оформления конструкторской документации <input type="checkbox"/> изображения стандартных машиностроительных элементов <input type="checkbox"/> литературу о конструировании деталей и узлов
ПК-25	48	Для элемента, вставляемого из библиотеки Стандартные изделия Компас 3D <input type="checkbox"/> может автоматически заполняться строка спецификации <input type="checkbox"/> накладываются взаимосвязи и ограничения <input type="checkbox"/> указываются масса, размеры, масштаб <input type="checkbox"/> невозможно редактирование
ПК-25	49	Из библиотеки Стандартные изделия Компас 3D нельзя вставить в сборочный чертеж <input type="checkbox"/> болты, шайбы, гайки <input type="checkbox"/> электродвигатели и редукторы <input type="checkbox"/> подшипники и манжеты <input type="checkbox"/> шпонки, шпильки, штифты

Вопросы к зачету

Индекс компетенции	Номер задания	Формулировка вопроса
ПК-3, ПК-6, ПК-15	50	Понятие проекта, проектирования (определения).
	51	Этапы развития техники и методов проектирования.
	52	САПР как целевая организационно-техническая система, определение свойства выводов.
	53	Преимущества САПР
	54	Классификация САПР
	55	Состав САПР
	56	Виды обеспечения САПР
	57	Принципы построения САПР
	58	Техническое обеспечение САПР
	59	Общая характеристика программного обеспечения САПР
	60	Состав общесистемного программного обеспечения.
	61	Специальное программное обеспечение. CAD/CAM/CAE системы.
	62	Общая краткая характеристика CAD/CAM/CAE систем. Критерии выбора
ПК-13, ПК-25	63	Современное состояние и тенденции развития программного обеспечения САПР.
	64	Графические документы в среде Компас – основные возможности
	65	Текстовые документы в среде Компас
	66	Автоматизированное формирование спецификаций
	67	Понятие «растровый объект». Порядок работы с растровыми объектами в Компас-график
	68	Параметризация, ее назначение
	69	Понятие ограничения и взаимосвязи в параметризации, виды ограничений и взаимосвязей

70	Способы формирования параметрической модели
71	Редактирование параметрической модели
72	Компас 3D – назначение. Порядок построения модели, правила работы с эскизами, возможные операции
73	Прикладные библиотеки конструктора: Машиностроительная библиотека
74	Содержание Компас-Shaft-назначение, порядок работы
75	Прикладные библиотеки конструктора: Компас-Spring-назначение, порядок работы, результаты
76	Справочник материалов - содержание порядок работы
77	Библиотека электродвигателей
78	Библиотека редукторов.
79	Прикладные библиотеки конструктора: Справочник конструктора – содержание, назначение
80	Электронный справочник по подшипникам качения – содержание
81	Библиотека трубопроводной арматуры
82	Система проектирования металлоконструкций

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02-2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями ...*(перечислить если имеются в наличии)*.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине «Программные средства инженерного анализа механических систем»

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<p>ПК-3 обладать способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты</p>					
<p>Знать: современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты</p>	Тест	Результат тестирования	Более 60% правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Уровень владения материалом	Студент раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Студент не раскрыл основное содержание материала.	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
<p>Уметь: анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализиро-</p>	Отчёт по лабораторной работе	Содержание отчёта по лабораторной работе	Содержание отчёта по лабораторной работе соответствует теме и требованиям к оформлению,	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Содержание отчёта по лабораторной работе не соответствует теме и требованиям к оформлению	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)

вать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты					
Владеть: способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	Реферат	Содержание реферата	Содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
ПК-6 обладать способностью самостоятельно овладевать современными языками программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики					
Знать: овладевать современным языком программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики	Тест	Результат тестирования	Более 60% правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Уровень владения материалом	Студент раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Студент не раскрыл основное содержание материала.	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
Уметь: овладевать современными языками программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью	Отчёт по лабораторной работе	Содержание отчёта по лабораторной работе	Содержание отчёта по лабораторной работе соответствует теме и требованиям к оформлению,	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Содержание отчёта по лабораторной работе не соответствует теме и требованиям к оформлению	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)

расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики					
Владеть: способностью самостоятельно овладевать современными языками программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики	Реферат	Содержание реферата	Содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
ПК-13 - способностью формулировать технические задания и применять программные системы компьютерного проектирования (CAD-системы) в процессе конструирования деталей машин и элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности, жесткости, устойчивости, долговечности, надежности и износостойкости, готовить необходимый комплект технической документации в соответствии с Единой системой конструкторской документации					
Знать: технические задания и применять программные системы компьютерного проектирования (CAD-системы) в процессе конструирования деталей машин и элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности, жесткости, устойчивости, долговечности, надежности и износостойкости, готовить необходимый комплект технической документации в соответствии с Единой системой конструкторской документации	Тест	Результат тестирования	Более 60% правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Уровень владения материалом	Студент раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Студент не раскрыл основное содержание материала.	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
Уметь: способностью формулировать техниче-	Отчёт по лабораторной	Содержание отчёта по	Содержание отчёта по лабораторной работе соответствует теме и требованиям к оформлению,	Зачтено	Освоена (базовый, повы-

ские задания и применять программные системы компьютерного проектирования (CAD-системы) в процессе конструирования деталей машин и элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности, жесткости, устойчивости, долговечности, надежности и износостойкости, готовить необходимый комплект технической документации в соответствии с Единой системой конструкторской документации	работе	лабораторной работе			шенный)
			Содержание отчёта по лабораторной работе не соответствует теме и требованиям к оформлению	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
Владеть: - способностью формулировать технические задания и применять программные системы компьютерного проектирования (CAD-системы) в процессе конструирования деталей машин и элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности, жесткости, устойчивости, долговечности, надежности и износостойкости, готовить необходимый комплект технической документации в соответствии с Единой системой конструкторской документации	Реферат	Содержание реферата	Содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
			Содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
ПК-15 обладать способностью разрабатывать технико-экономические обоснования проектируемых машин и конструкций, составлять техническую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы					
Знать: технико-экономические обоснования проектируемых машин и конструкций,	Тест	Результат тестирования	Более 60% правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не Освоена

составлять техническую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы	Собеседование (зачет)	Уровень владения материалом	Студент раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой	Зачтено	(недостаточный) Освоена (базовый, повышенный)
			Студент не раскрыл основное содержание материала.	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
Уметь: способностью разрабатывать технико-экономические обоснования проектируемых машин и конструкций, составлять техническую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы	Отчёт по лабораторной работе	Содержание отчёта по лабораторной работе	Содержание отчёта по лабораторной работе соответствует теме и требованиям к оформлению,	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Содержание отчёта по лабораторной работе не соответствует теме и требованиям к оформлению	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
Владеть: способностью разрабатывать технико-экономические обоснования проектируемых машин и конструкций, составлять техническую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы	Реферат	Содержание реферата	Содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
ПК-25 обладать способностью консультировать инженеров-расчетчиков, конструкторов, технологов и других работников промышленных и научно-производственных фирм по современным достижениям прикладной механики, по вопросам внедрения наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем)					
Знать:	Тест	Результат тестирования	Более 60% правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Уровень владения материалом	Студент раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Студент не раскрыл основное содержание материала.	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
Уметь: консультировать инженеров-расчетчиков, конструкторов, технологов	Отчёт по лабораторной работе	Содержание отчёта по лабораторной	Содержание отчёта по лабораторной работе соответствует теме и требованиям к оформлению,	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

и других работников промышленных и научно-производственных фирм по современным достижениям прикладной механики, по вопросам внедрения наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем)		работе	Содержание отчёта по лабораторной работе не соответствует теме и требованиям к оформлению	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
Владеть: способностью консультировать инженеров-расчетчиков, конструкторов, технологов и других работников промышленных и научно-производственных фирм по современным достижениям прикладной механики, по вопросам внедрения наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем)	Реферат	Содержание реферата	Содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)
			Содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению	Не зачтено	Не Освоена (недостаточный)