

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(МИ ВлГУ)

Кафедра УКТС

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 23.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация проектирования и дизайн приборов и систем

Направление подготовки

12.04.01 Приборостроение

Профиль подготовки

Программирование робототехнических систем

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Прак- тические занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
1	108 / 3	12	12	12	1,2	0,25	37,45	70,55	Зач. с оц.
2	108 / 3	4	8		0,4	2,25	14,65	93,35	Зач.
Итого	216 / 6	16	20	12	1,6	2,5	52,1	163,9	

Муром, 2023 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: подготовка обучающихся проектной деятельности в сфере автоматизированной разработки приборов, систем и технологических процессов, а также в сфере разработки дизайна приборов и систем.

Задачами дисциплины являются изучение основных методов и средств автоматизированного проектирования приборов, систем и технологических процессов, изучение принципов и аспектов эргодизайнерского проектирования и модернизации приборов, развитие навыков применения теоретических знаний для решения проектных и опытно-конструкторских задач в области приборостроения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Базовыми дисциплинами для данного курса являются дисциплины бакалавриата: "Компьютерные технологии в приборостроении", "Конструирование контрольно-измерительных приборов", "Основы инженерного творчества". На данном курсе базируется дисциплина: "Математические модели приборов и систем", "Моделирование процессов и систем", а так же написание выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способность участвовать в разработках, совершенствовании, модернизации, унификации выпускаемых приборных систем и их элементов	ПК-1.1 Находит решения поставленных задач в своей профессиональной области с применением информационных технологий	Знать возможности информационных технологий при проектировании приборных систем (ПК-1.1) Уметь работать с современным программным обеспечением для проработки дизайна приборов и систем (ПК-1.1) Владеть навыками выбора программного обеспечения для автоматизированного проектирования (ПК-1.1)	отчет, тест, пояснительная записка
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 Приобретает новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	Знать возможности современного программного обеспечения в области автоматизированного проектирования и дизайна приборов и систем (ОПК-3.1) Уметь выбирать необходимое программное обеспечение для проведения анализа надежности объектов приборостроения по их компьютерным моделям (ОПК-3.1) Владеть навыками анализа надежности объектов приборостроения по их компьютерным моделям (ОПК-3.1)	отчет, тест, пояснительная записка
	ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач на основе	Знать основные тенденции в дизайне современных приборов и систем (ОПК-3.2) Уметь оценивать	

	<p>полученных новых знаний с применением информационных систем и технологий</p>	<p>конструктивные и технологические особенности реализации на практике приборов и устройств с выбранным дизайном (ОПК-3.2)</p> <p>Владеть навыками оформления дизайна приборов и систем в соответствии с современными тенденциями (ОПК-3.2)</p>	
--	---	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Эргономические основы проектирования и дизайна приборов и систем	1	4	6	8					51	отчет, тестирование
2	Системы автоматизированного проектирования в приборостроении.	1	8	6	4					19,55	отчет, тестирование
Всего за семестр		108	12	12	12			1,2	0,25	70,55	Зач. с оц.
3	Автоматизированный инженерный анализ моделей приборов и разработка технологических процессов.	2	4	4						0,45	отчет, тестирование
4	Практическое применение	2		4						92,9	отчет, тестирование, курсовая работа
Всего за семестр		108	4	8			+	0,4	2,25	93,35	Зач.
Итого		216	16	20	12			1,6	2,5	163,9	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 1

Раздел 1. Эргономические основы проектирования и дизайна приборов и систем

Лекция 1.

Структура процесса проектирования приборов и систем. Стандартизация в проектировании (2 часа).

Лекция 2.

Промышленный дизайн. Эргономическое проектирование приборов. Выбор материалов. Основы композиции в промышленном дизайне (2 часа).

Раздел 2. Системы автоматизированного проектирования в приборостроении.

Лекция 3.

Системы автоматизированного проектирования промышленного дизайна (2 часа).

Лекция 4.

Геометрическое и параметрическое моделирование. Объектно-ориентированное конструирование (2 часа).

Лекция 5.

Элементы технологического процесса при монтаже, сборке и диагностике объектов приборостроения (2 часа).

Лекция 6.

Задачи и виды САПР приборов и технологических процессов (2 часа).

Семестр 2

Раздел 3. Автоматизированный инженерный анализ моделей приборов и разработка технологических процессов.

Лекция 7.

Инженерные расчеты. Метод конечных элементов. Моделирование кинематики (2 часа).

Лекция 8.

Моделирование физических процессов при проектировании электронных устройств (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 1

Раздел 1. Эргономические основы проектирования и дизайна приборов и систем

Практическое занятие 1

Создание деталей в САПР FreeCAD (2 часа).

Практическое занятие 2

Использование электронных таблиц в САПР FreeCAD (2 часа).

Практическое занятие 3

Визуализация проекта в САПР FreeCAD (2 часа).

Раздел 2. Системы автоматизированного проектирования в приборостроении.

Практическое занятие 4

FEM-анализ простейшего элемента в САПР FreeCAD (2 часа).

Практическое занятие 5

Математическое моделирование свойств обтекаемости корпуса прибора в среде OpenFOAM (2 часа).

Практическое занятие 6

Моделирование процесса теплопроводности корпуса прибора в среде OpenFOAM (2 часа).

Семестр 2

Раздел 3. Автоматизированный инженерный анализ моделей приборов и разработка технологических процессов.

Практическое занятие 7

Сборка прибора в САПР FreeCAD: размещение печатного узла в корпусе прибора (2 часа).

Практическое занятие 8

Проектирование маршрутной карты технологического процесса изготовления корпуса прибора в среде TimeLine Free Work (2 часа).

Раздел 4. Практическое применение

Практическое занятие 9

Проектирование операционной карты технологического процесса изготовления корпуса прибора в среде TimeLine Free Work (2 часа).

Практическое занятие 10

Разработка технической документации на объекты приборостроения в САПР (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 1

Раздел 1. Эргономические основы проектирования и дизайна приборов и систем

Лабораторная 1.

Разработка корпуса прибора в САПР FreeCAD: выбор материала корпуса, создание базовой трехмерной модели (4 часа).

Лабораторная 2.

Разработка корпуса прибора в САПР FreeCAD: придание эргономичной формы и создание современного дизайна (4 часа).

Раздел 2. Системы автоматизированного проектирования в приборостроении.

Лабораторная 3.

Механический анализ корпуса прибора методом конечных элементов в САПР FreeCAD (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Вопросы стандартизации процессов проектирования. Этапы проектирования. Понятия жизненного цикла изделия.
2. Вопросы стандартизации средств автоматизации проектирования. Структуры систем автоматизированного проектирования (САПР).
3. Формирование технологических требований к процессу проектирования, как части единого производственного цикла.
4. Эргономические требования к приборным системам.
5. Интерфейсы приборных систем.
6. Постановка задач для автоматизированного проектирования моделирования и анализа устройств промышленной электроники. Выбор программ для решения проектных задач.
7. Электронные компоненты, как база проектирования. Выбор элементной базы, формирование библиотек компонентов пакетов автоматизированного проектирования электронных устройств.
8. Имитационное моделирование как часть автоматизированного проектирования электронных схем. Организация моделирования на основе Spice, VHDL и XML описаний.
9. Понятия сквозного проектирования. Взаимодействие программных модулей при сквозном проектировании.
10. Информационные аспекты технологических процессов в приборостроении.
11. Этапы технологического процесса на производстве приборов и систем.
12. Системы автоматического проектирования технологических процессов.
13. Методы оптимизации технологических процессов с учетом критериев надежности, эффективности, экономичности.
14. Перспективы развития средств автоматизированного проектирования электронных устройств.
15. Особенности проектирования средств цифровой и компьютерной техники. Моделирование и анализ параметров надежности и устойчивости.
16. Особенности проектирования измерительных устройств и систем.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР
Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Проектирование печатной платы и разработка дизайна корпуса носимого кондуктометра.
2. Проектирование печатной платы и разработка дизайна корпуса барометра.
3. Проектирование печатной платы и разработка дизайна корпуса носимого вольтметра.
4. Проектирование печатной платы и разработка дизайна корпуса люксметра.
5. Проектирование печатной платы и разработка дизайна корпуса частотомера.
6. Проектирование печатной платы и разработка дизайна корпуса пирометра.
7. Проектирование печатной платы и разработка дизайна корпуса дальномера.
8. Проектирование технологического процесса производства радиоэлектронной аппаратуры на этапе технического контроля.
9. Проектирование технологического процесса производства металлоконструкций на этапе технического контроля.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Основы материаловедения, проектирования и конструирования : учебное пособие / составители Л. П. Кортовенко. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 94 с. - <http://www.iprbookshop.ru/93093.html>
2. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / И. А. Елизаров, В. А. Погонин, В. Н. Назаров, А. А. Третьяков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 226 с. - <http://www.iprbookshop.ru/92659.html>
3. Кукушкина, В. А. Эргодизайн: основы социокультурного проектирования : учебное пособие / В. А. Кукушкина, Е. С. Гамов, Е. А. Кантарюк. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 41 с. - <http://www.iprbookshop.ru/92850.html>
4. Семеновых, В. И. Проектирование автоматизированных систем : учебное пособие / В. И. Семеновых, А. А. Перминов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-9729-1060-1 - <https://www.iprbookshop.ru/123819.html>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Аддитивные технологии в дизайне и художественной обработке материалов : учебное пособие / Е. С. Гамов, В. А. Кукушкина, М. И. Чернышова, И. Т. Хечиашвили. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 72 с. - <http://www.iprbookshop.ru/92842.html>
2. Липатов, Г. И. Компоненты микросистемной техники : учебное пособие / Г. И. Липатов. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 83 с. - <http://www.iprbookshop.ru/93319.html>

3. Конструкции из дерева и пластмасс : электронное учебное издание (курс лекций) / составители Т. В. Золина. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 198 с. - <http://www.iprbookshop.ru/93096.html>
4. Техничко-экономический анализ : учебное пособие (курс лекций) / составители С. А. Каверзин, Н. Г. Федорова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 106 с. - <http://www.iprbookshop.ru/92764.html>
5. Васильчук, В. Ю. Методы оптимальных решений : учебное пособие / В. Ю. Васильчук. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. - <http://www.iprbookshop.ru/86431.html>
6. Герасимова, Н. Ф. Оформление текстовых и графических документов : учебное пособие / Н. Ф. Герасимова, М. Д. Герасимов, М. А. Романович. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 259 с. - <http://www.iprbookshop.ru/92283.html>

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

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Российская государственная библиотека <https://www.rsl.ru/>

Информационные реестры Федерального института промышленной собственности <https://www1.fips.ru/>

Справочный портал FreeCAD <https://www.freecadweb.org/wiki/Tutorials>

Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/1200118640>

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition (Договор №436 от 11.11.2014 года)

National instruments Lab View Service pack 1 (№ 127K-14 от 23 мая 2014 года.)

T-Flex CAD 3D 14 (№ 181 – В – ТСН 11 2014 от 13.11.2014.)

Open Office (Бесплатное ПО)

KiCAD (Бесплатное ПО)

КОМПАС – 3D V10 (Накладная №27 от 15.12.2008 (поставщик ВлГУ на основании госконтракта))

FreeCAD (Бесплатное ПО)

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

iprbookshop.ru

rsl.ru

freecadweb.org

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория компьютерных технологий в приборостроении

Компьютер E8400 – 11 шт., Компьютер E5500 – 2 шт.; Коммутатор TRENDnet; Видеопроектор мультимедийный; Экран настенный.

Лаборатория компьютерного моделирования в измерительных системах

ЭВМ Айтек Intel Core i5 2400 - 12 шт.; Лабораторный стенд изучение интерфейсов сопряжения – 12 шт. ; Видеопроектор Acer P1100 EY; Экран настенный ScreenMedia Economy-P.

Лекционная аудитория

Проектор Acer; экран настенный.

Лаборатория геодинамического контроля и геоэкологии

Сервер ЭВМ Kraftway Express Lite EL23 – 1 шт.; Компьютер "Айтек" - 1 шт.; Рабочая станция E8400 – 1 шт.; Настенный телекоммуникационный шкаф Conteg RON-04-60/40-M 19; Паяльная станция ATP-1107 – 2 шт.; Набор инструментов – АНТ-5066 – 1 шт.; Паяльная станция ZD-98 – 1 шт.; Держатель MG 16126 (с лупой) – 1 шт.; Клеши для обжима HT-568R C1008 – 1 шт.; Мини дрель СГМ-1 – 1 шт.; Мини дрель СГМ-5 – 1 шт.; Паяльник ZD-88-208B – 1 шт.; Плоскогубцы – 65 – 1 шт.; Рулетка C255 – 1 шт.; Рулетка землемер – 1 шт.; Скальпель C963 – 1 шт.; Паяльная многофункциональная ремонтная станция ASE-4206 – 1 шт.; Устройство вычислительных машин (программатор) PG164120 – 1 шт.; Геовольтметр Гв-02 – 1 шт.; Уровнемер тензометрический УрТ-60-Т-0,5% - 1 шт.; Генератор сигналов ГЗ-112 – 1 шт.; Вольтметр В7-35 - 1 шт.; Вольтметр ВЗ-38 В – 1 шт.; Мультиметр цифровой UT 60E – 1шт.; Источник питания DP832A – 1 шт.; 8-ми канальный измеритель температуры – 1 шт.; Комплект георадара – 1 шт.; Видеокамера IP ACTIVECAM AC-D2113IR3 – 1 шт.; Осциллограф C1-120 -1 шт.; Многофункциональный электроразведочный комплекс – 1 шт.; Проектор SANYO PLV-Z700; Экран настенный Lumien Master Picture; Коммутатор HP; Принтер 3D Crealiti Ender-3 V2 - шт.; Кондуктометр AQ-EC150-RS485 промышленный с ЕС-электродом - 1шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающийся выбирает одну из указанных в перечне тем курсовых работ, исходя из своих интересов, наличия соответствующих литературных и иных источников. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
12.04.01 Приборостроение и профилю подготовки *Программирование робототехнических систем*

Рабочую программу составил *к.т.н., доцент кафедры УКТС*
*Романов Р.В.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *УКТС*

протокол № 37 от 18.05.2023 года.

Заведующий кафедрой *УКТС* _____*Дорофеев Н.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол № 9 от 19.05.2023 года.

Председатель комиссии *ФИТР* _____*Рыжкова М.Н.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Автоматизация проектирования и дизайн приборов и систем

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы для тестирования размещены в банке вопросов
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1534>

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	1 семестр: 1 лабораторная работа, 2 практические работы; 2 семестр: 1 практическая работа	1 семестр: 20; 2 семестр: 20
Рейтинг-контроль 2	1 семестр: 1 лабораторная работа, 2 практические работы; 2 семестр: 2 практические работы	1 семестр: 20; 2 семестр: 20
Рейтинг-контроль 3	1 семестр: 1 лабораторная работа, 2 практические работы, тестирование; 2 семестр: 1 практическая работа, пояснительная записка, тестирование	1 семестр: 60; 2 семестр: 60
Посещение занятий студентом		0
Дополнительные баллы (бонусы)		0
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		0

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы для тестирования размещены в банке вопросов
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1534>

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Для оценивания сформированных у студента знаний, умений и навыков имеются типовые задания. Все типовые задания разбиты на 3 блока: блок 1 - для оценивания знаний, блок 2 - для оценивания умений, блок 3 - для оценивания навыков (владений). Каждый блок включает вопросы своего уровня сложности и оценивается определенным количеством баллов.

Тест для оценки знаний, умений и навыков студента состоит из 10 вопросов и формируется на основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ в автоматическом режиме (три вопроса из блока 1, три вопроса из блока 2 и четыре вопроса из блока 3). Программный комплекс формирует

индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется зачет или зачет с оценкой.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	Пороговый уровень
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Совокупность процессов, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до момента удовлетворения этих потребностей и утилизации продукции (жизненный цикл изделия)

2. Основой геометрического моделирования твёрдых тел этой программы, является принцип граничного представления, в то же время имеется поддержка полигональных сеток. (FreeCAD)

3. На какой стадии проектирования разрабатываются приложения для решения функциональных и технологических задач САПР и оформление всей документации

создание нестандартных компонентов:

ввод в эксплуатацию

технического проекта

+ рабочего проекта

4. Целями эргономики являются...

повышение эффективности системы «человек — техника — среда»

обеспечение условия для развития личности в процессе труда

безопасность труда

+ повышение эффективности системы «человек — техника — среда», безопасность труда, обеспечение условий для развития личности в процессе труда

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1534&category=34722%2C42497&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0&showhidden=1>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.