#### ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО ИрГУПС)

> **УТВЕРЖДЕНА** приказом ректора от «31» мая 2024 г. № 425-1

#### ФТД.01 Системы автоматизированного проектирования и производства

#### рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 15.04.06 Мехатроника и робототехника Специализация/профиль – Мехатроника и робототехника на транспорте Квалификация выпускника – Магистр Форма и срок обучения – очная форма 2 года Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации

Часов по учебному плану (УП) -72

очная форма обучения:

В том числе в форме практической подготовки (ПП) –

зачет 1 семестр

4 (очная)

Очная форма обучения Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	34/4	34/4
– лекции	17	17
<ul><li>практические (семинарские)</li></ul>	17/4	17/4
– лабораторные		
Самостоятельная работа	38	38
Итого	72/4	72/4

<sup>\*</sup> В форме ПП – в форме практической подготовки.





Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259С с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00 Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 № 1023.

Программу составил(и): д.т.н., доцент, профессор, А. Ю. Мухопад

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов», протокол от «21» мая 2024 г. № 12

Зав. кафедрой, д. т. н., профессор

А.В. Лившиц

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ						
	1.1 Цель дисциплины					
1	изучение современных систем сквозного автоматизированного проектирования и анализа мехатронных и робототехнических систем					
	1.2 Задача дисциплины					
1	заложить способности использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических система					

	2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП					
Блок/ч	Блок/часть ОПОП ФТД. Факультативные дисциплины					
	2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины					
1	Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции					
	2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины					
	необходимо как предшествующее					
1	Б1.О.09 Навигационные системы					
2	Б1.О.15 Отраслевые стандарты и документация					
3	Б1.В.ДВ.01.01 Адаптивные системы управления в мехатронике					
4	Б1.В.ДВ.02.01 Теория эксперимента в исследованиях систем					
5	Б1.В.ДВ.03.01 Микропроцессорное управление силовой электроникой					
6	Б1.В.ДВ.06.01 Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике					
7	Б2.О.03(П) Производственная - проектная практика					
8	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика					
9	БЗ.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы					

#### 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ Код и Код и наименование Планируемые результаты обучения наименование индикатора достижения компетенции компетенции Знать: основные принципы работы в широкой линейке программных продуктов САПР основы метода конечных элементов основные методы теории расчета долговечности и pecypca; принципы технического руководства процессами их ПК-2 Способен разработки разрабатывать Уметь: решать задачи расчета энергетических и проекты мехатронных и кинематических параметров; ПК-2.1 Разрабатывает робототехнических выявлять задачи прочности, жесткости и устойчивости проекты мехатронных и мехатронных устройств, выносливость при переменных систем, робототехнических систем, автоматизированных режимах нагружения; автоматизированных систем оценивать ресурс и долговечность элементов систем управления управления мехатронных и робототехнических систем; технологическими, технологическими и производственными производит оценку точности получаемых численных производственными процессами, а также решений; процессами и осуществляет осуществлять техническое руководство процессами их осуществлять техническое руководство разработки техническое процессами их разработки руководство Владеть: процессами их формированием входных и выходных данных САПР; разработки и практическими навыками работы в исследовании и реализации использовании современных пакетов; автоматизированного проектирования, ориентированных на разработку мехатронных и робототехнических систем и представление о тенденциях и перспективах развития современных пакетов; навыками использования возможностей современных компьютеров и информационных технологий при

ПК-2.2 Разрабатывает проекты мехатронных и робототехнических систем, автоматизированных систем управления технологическими и производственными процессами и осуществляет техническое руководство процессами их реализации	компьютерном моделировании робототехнических систем; средствами технического руководства процессами их разработки  Знать: программное обеспечение, необходимое для проектирования мехатронных и робототехнических систем; принципы разработки проектов мехатронных и робототехнических систем управления технологическими и производственными процессами; основы технического руководства процессами их реализации  Уметь: разрабатывать проекты мехатронных и робототехнических систем, автоматизированных систем управления технологическими и производственными процессами; вести техническое руководство процессами их реализации  Владеть: усвоенными при изучении данного учебного курса основным программным обеспечением, необходимым для проектирования мехатронных и робототехнических систем; разрабатывать проекты мехатронных и робототехнических систем; управления; способностью осуществлять техническое руководство процессами их реализации
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ						
		Очная форма Часы				*Код	
Код	Наименование разделов, тем и видов работ		Лек	Пр	Лаб	СР	индикатора достижения компетенции
1.0	Раздел 1. Общие сведения о САПР, задачи и средства.						
1.1	Тема 1. Структура процесса проектирования с использованием САПР.	1	4	4		10	ПК-2.1 ПК-2.2
1.2	2 Тема 2. Функции САЕ/САD/САМ-систем в рамках информационной поддержки производства 1 4 4/2 8 мехатронных и робототехнических систем				ПК-2.1 ПК-2.2		
2.0	Раздел 2. Основные виды инженерных расчетов и						
	средства их автоматизации.						
2.1	Тема 1. Расчет прочности. Расчет теплопроводности.	1	3	4/2		10	ПК-2.1 ПК-2.2
2.2	2 Тема 2. Системы автоматизированной подготовки технической документации при проектировании. 1 3 2		2		10	ПК-2.1 ПК-2.2	
3.0	Раздел 3. Системы автоматизированной подготовки к производству.						
3.1	Тема         1.         Автоматизированная         подготовка         к           производству.         Динамический расчет	1	3	3			ПК-2.1 ПК-2.2
	Форма промежуточной аттестации – зачет	1					
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	17/4		38	

#### 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 Y	ЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕ ДИСЦИПЛИНЫ	чение				
	6.1 Учебная литература					
	6.1.1 Основная литература					
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн				
6.1.1.1	Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие - 2-е изд., стер. / Ю. В. Подураев. М.: Машиностроение, 2007 255с.	18				
6.1.1.2	Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, С. В. Бочкарев, А. Н. Лыков. — Пермь : ПНИПУ, 2010. — 505 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/160687 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн				
	6.1.2 Дополнительная литература					
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн				
6.1.2.1	Климов, А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке: учеб. пособие - Изд. 2-е, испр. и доп. / А. С. Климов, Н. Е. Машнин; науч. ред.: В. П. Сидоров. СПб.: Лань, 2011 233с.	10				
6.1.2.2	Гузик, В. Ф. Реконфигурируемые вычислительные системы: учебное пособие / В. Ф. Гузик, И. А. Каляев, И. И. Левин; под общ. ред. И. А. Каляев. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2016. — 472 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493056 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст: электронный.	Онлайн				
6.1.3	Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обуча	ющихся)				
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/				
	Мухопад, А. Ю. Методические указания по изучению дисциплины ФТД.01	онлайн				
6.1.3.1	Системы автоматизированного проектирования и производства по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, профиль Мехатронные системы на транспорте / А.Ю. Мухопад ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2024. – 11 - Текст: электронный URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_49316_1508_2024_1_signed.pdf	Онлайн				
	6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»					
6.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru/					
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https:	://biblioclub.ru/				
	6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы					
	6.3.1 Базовое программное обеспечение					
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 0334100010021000013-01	20.07.2021 №				
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 03341 01					
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-sofviewer/foxit-reader/					
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программно https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/					
6.3.1.5	License					
	6.3.2 Специализированное программное обеспечение					
6.3.2.1	0334100010011000032-00000756-01	89810, ГК №				
6.3.2.2	Simulink Classroom R2010a, R2010b, лицензия № 689810 сетевая, государствен 06.07.2011 №334100010011000114-0000756-01	ныи контракт от				
6221	6.3.3 Информационные справочные системы					
6.3.3.1	Не предусмотрены					
6.4.1	6.4 Правовые и нормативные документы					
6.4.1	Не предусмотрены					

#### 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,

	НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА					
	ПО ДИСЦИПЛИНЕ					
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80					
2	Учебная аудитория Д-410 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты)					
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:  — читальные залы;  — учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507;  — помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования — А-521					

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ				
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося			
Лекция	Лекция (от латинского «lection» — чтение) — вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.  Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии			
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.  На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины			
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.  Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:			

- экспериментальная проверка формул, методик расчета;
- проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;
- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;
- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;
- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;
- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);
- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;
- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;
  - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;
- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;
- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);
  - наблюдение развития явлений, процессов и др.

Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.

По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:

- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;
- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;
- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.

Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину

Самостоятельная работа Обучение по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования и производства» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.

Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

### Приложение № 1 к рабочей программе

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативнометодического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
  - самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и метолическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

## Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования и производства» участвует в формировании компетенций:

ПК-2. Способен разрабатывать проекты мехатронных и робототехнических систем, автоматизированных систем управления технологическими, производственными процессами, а также осуществлять техническое руководство процессами их разработки и реализации

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

1 1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	по оцено шых пероприят		ilian wopma ooy iciini					
№	Наименование контрольно- оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)					
	1 семестр								
1.0	Раздел 1. Общие сведения о САПР, задачи и средства								
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Структура процесса проектирования с использованием САПР.	ПК-2.1 ПК-2.2	Конспект (письменно)					
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Функции CAE/CAD/CAM-систем в рамках информационной поддержки производства мехатронных и робототехнических систем	ПК-2.1 ПК-2.2	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Кейс-задача (письменно)					
2.0	Раздел 2. Основные виды инженерных расчетов и средства их автоматизации								
2.1	Текущий контроль	Тема 1. Расчет прочности. Расчет теплопроводности.	ПК-2.1 ПК-2.2	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Кейс-задача (письменно)					
2.2	Текущий контроль	Тема 2. Системы автоматизированной подготовки технической документации при проектировании.	ПК-2.1 ПК-2.2	Конспект (письменно)					
3.0	Раздел 3. Системы автоматизированной подготовки к производству								
3.1	Текущий контроль	Тема 1. Автоматизированная подготовка к производству. Динамический расчет	ПК-2.1 ПК-2.2	Конспект (письменно)					
	Промежуточная аттестация	все разделы		Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)					

<sup>\*</sup>Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости — основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля — оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки.

<sup>\*\*</sup>ПП – практическая подготовка

Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

		текущий контроль	i .
№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессиональноориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.  Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, а также отдельных компетенций (в рамках дисциплины)	Типовое задание для решения кейс-задачи
2	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико- синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий.  Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

## Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

		Уровень
Шкала оценивания	Критерии оценивания	освоения
		компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в	Базовый

	рамках учебного материала. С небольшими					
	неточностями выполнил практические задания.					
	Показал хорошие умения и владения навыками					
	применения полученных знаний и умений при решении					
	задач в рамках учебного материала. Ответил на					
	большинство дополнительных вопросов					
	Обучающийся с существенными неточностями ответил					
	на теоретические вопросы. Показал					
	удовлетворительные знания в рамках учебного					
	материала. С существенными неточностями выполнил					
	Минимальный					
	знаний и умений при решении задач в рамках учебног					
	материала. Допустил много неточностей при ответе на					
	дополнительные вопросы					
·	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и					
	при выполнении практических заданий					
(III PONTONO)	продемонстрировал недостаточный уровень знаний и	Компетенция				
«не зачтено»	умений при решении задач в рамках учебного	не сформирована				
	материала. При ответах на дополнительные вопросы					
	было допущено множество неправильных ответов					

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

	1 2	' 1 1			
	Шкала оценивания Критерии оценивания				
«зачтено» Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохожден					
	«зачтено»	тестирования			
	«не зачтено» Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохо	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении			
	«пс зачтено»	тестирования			

## Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

#### Кейс-задача

Шкалы оценив	зания	Критерии оценивания		
«отлично»		Обучающийся излагает материал логично, грамотно, без ошибок; свободное владеет профессиональной терминологией; умеет высказывать и обосновать свои суждения; дает четкий, полный, правильный ответ на теоретические вопросы; организует связь теории с практикой		
«хорошо»	«зачтено»	Обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в материале; владеет профессиональной терминологией; осознанно применяет теоретические знания для решения кейса, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности. Ответ обучающегося правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный		
«удовлетворительно»		Обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения кейса, не может доказательно обосновать свои суждения; обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала		
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	У обучающегося отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, не решен кейс. В ответе обучающийся проявляется незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, не может применять знания для решения кейса		

#### Конспект

Шкалы оценивания	Критерии оценивания

		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.
«отлично»	«отлично» «хорошо» «зачтено»	Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.  Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.  Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок.  Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 3.1 Типовые контрольные задания для решения кейс-задач

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

- 1. Стадии и этапы проектирования
- 2. Сокращение продолжительности проектирования
- 3. Задачи автоматизированного проектирования
- 4. Особенности проектирования сложных объектов
- 5. Аспекты описания и итерационность проектирования
- 6. Классификация проектных процедур. Типичная последовательность проектных процедур
- 7. Техническое обеспечение
- 8. Математическое обеспечение
- 9. Программное обеспечение
- 10. Информационное обеспечение
- 11. Автоматизация поиска новых технических решений
- 12. Алгоритм синтеза новых технических решений

#### 3.2 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

#### Темы конспектов

- 1. Функции CAE/CAD/CAM-систем в рамках информационной поддержки производства мехатронных и робототехнических систем.
- 2. Системы автоматизированной подготовки технической документации при проектировании
- 3. Основные виды инженерных расчетов и средства их автоматизации
- 4. Расчет прочности
- 5 Расчет теплопроводности.
- 6 Динамический расчет.
- 7 Системы автоматизированной подготовки технической документации при проектировании
- 8 Системы автоматизированной подготовки к производству.
- 9 Технологии виртуальной реальности в САПР

#### 3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

#### Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Раздел дисциплины	Тема раздела	Объекты темы	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Общие сведения о САПР, задачи и средства.	Классификация САПР. Структура процесса проектирования с использованием САПР.	Функции АЕ/САD/САМ- систем в рамках информационной поддержки производства мехатронных и робототехнических систем	30-тип А 25-тип В 10-тип С 10-тип Д
Раздел 2. Основные виды инженерных расчетов и средства их автоматизации.	Расчет прочности. Расчет теплопроводности.	Системы автоматизированной подготовки технической документации при проектировании.	30-тип А 25-тип В 10-тип С 5-тип Д
Раздел 3. Системы автоматизированной подготовки к производству.	Автоматизированная подготовка к производству.	Динамический расчет	20-тип А 20-тип В 10-тип С 5-тип Д
			∑ 200 80-тип А 70-тип В 30-тип С 20-тип Д

Полный комплект  $\Phi$ T3 хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом  $\Phi$ T3.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Используемые типы тестовых заданий (ТЗ):

ТЗ типа А: тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ТЗ типа В: тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме);

ТЗ типа С: тестовое задание на установление соответствия;

ТЗ типа Д: тестовое задание на установление правильной последовательности.

Структура итогового теста по дисциплине

	Структура итогового теста по днеципание	1
		Количество
Раздел дисциплины	Объект темы	тестовых
т аздел днециилины	O'OBERT TEMBE	заданий,
		типы ТЗ
Раздел 1. Общие	Функции AE/CAD/CAM-систем в рамках информационной	5-тип А
сведения о САПР,	поддержки производства мехатронных и робототехнических	2-тип В
задачи и средства	систем	
Раздел 2. Основные	Системы автоматизированной подготовки технической	5-тип А
виды инженерных	документации при проектировании.	2-тип В
расчетов и средства		1-тип С
их автоматизации.		1-тип Д
Раздел 3. Системы	Динамический расчет	4-тип А
автоматизированной		2-тип В
подготовки к		1-тип С
производству.		1-тип Д
	Итого	$\sum 24$
		<b>Д</b> 14-тип А
		14-тип А 6-тип В
		_
		2-тип С
		2-тип Д

Используемые типы тестовых заданий (ТЗ):

ТЗ типа А: тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ТЗ типа В: тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме);

ТЗ типа С: тестовое задание на установление соответствия;

ТЗ типа Д: тестовое задание на установление правильной последовательности.

#### Образец итогового теста

Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины и в результате прохождения тестирования:

#### знать:

- основные принципы работы в широкой линейке программных продуктов САПР;
- основы метода конечных элементов;
- основные методы теории расчета долговечности и ресурса.

#### уметь:

- решать задачи расчета энергетических и кинематических параметров;
- выявлять задачи прочности, жесткости и устойчивости мехатронных устройств, выносливость при переменных режимах нагружения;
- оценивать ресурс и долговечность элементов мехатронных и робототехнических систем; производит оценку точности получаемых численных решений.

#### владеть:

- формированием входных и выходных данных САПР;
- практическими навыками работы в исследовании и использовании современных пакетов автоматизированного проектирования, ориентированных на разработку мехатронных и

робототехнических систем и представление о тенденциях и перспективах развития современных пакетов;

– навыками использования возможностей современных компьютеров и информационных технологий при компьютерном моделировании робототехнических систем.

Образец типового теста содержит задания для оценки знаний, для оценки умений, для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

#### 1. Автоматизированное проектирование – это ...

- А. процесс создания проекта в автоматическом режиме;
- В. процесс создания проекта при помощи специализированного программноаппаратного комплекса;
- С. проектирование, при котором все или часть данных получают путем взаимодействия человека и ЭВМ;
- D. ни один из вышеперечисленных вариантов.

#### 2. САЕ – это ...

- А. автономное проектирование технологических процессов;
- В. программирование устройств ЧПУ станков;
- С. инженерные расчеты с помощью ЭВМ;
- D. ни один из вышеперечисленных вариантов.
- 3. Принцип блочно-иерархического подхода к проектированию заключается в ...
- 4. Проектным решением при проведении опытно-конструкторских работ является ...
- 5. Формирование всей необходимой документации для изготовления изделия выполняется на стадии ...

#### 6. Расставьте соответствие

- А. технического задания;
   1. стадия разработки конструкторской документации на изделие
- В. эскизного проекта;
   документ или несколько документов, определяющих цель, структуру, свойства и методы какого-либо проекта
- С. технического проекта;
   документ или несколько документов, определяющих цель, структуру, свойства и методы какого-либо проекта, и исключающие двусмысленное толкование различными исполнителями.
- D. рабочего проекта.
   4. совокупность текстовых и графических документов, обеспечивающих реализацию принятых в утвержденной проектной документации технических решений

#### 7. Что такое этап реализации?

— построение выводов по данным, полученным путем имитации;

- теоретическое применение результатов программирования;
- + практическое применение модели и результатов моделирования.

#### 8. Для чего служит прикладное программное обеспечение?

- планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ;
- + реализация алгоритмов управления объектом;
- планирования и организации алгоритмов управления объектом.

#### 9. Тождественная декомпозиция это операция, в результате которой...

- + любая система превращается в саму себя;
- средства декомпозиции тождественны;
- система тождественна.

#### 10. Расчлененная система – это система, для которой существуют средства

## 11. На что не ориентируются при выборе системы управления, состоящей из нескольких элементов?

- на быстродействие и надежность;
- + на определенное число элементов;
- на функциональную полноту.

#### 12. Что понимается под программным обеспечением?

- + соответствующим образом организованный набор программ и данных;
- набор специальных программ для работы САПР;
- набор специальных программ для моделирования.

## 13. Параллельная коррекция системы управления позволяет обеспечить введение от сигналов ошибки;

#### 14. Модульность структуры состоит

- в построении модулей по иерархии;
- на принципе вложенности с вертикальным управлением;
- + в разбиении программного массива на модули по функциональному признаку.

#### 15. Расставьте последовательность

Под синтезом структуры АСУ понимают...

- а. построения взаимосвязей
- b. процесс перебора
- с. вариантов элементов
- d. и эффективности АСУ в целом;
- е. по заданным критериям

#### 1. Расставьте последовательность

Результаты имитационного моделирования...

- а. отражают лишь случайные сочетания
  - b. носят случайный характер

- с. в процессе моделирования
- d. действующих факторов, складывающихся;

#### 17. Структурное подразделение систем осуществляется

#### 18. Какими могут быть средства декомпозиции?

- имитационными;
- + материальными и абстрактными;
- реальными и нереальными.

#### 19. Что понимают под классом?

- + совокупность объектов, обладающих некоторыми признаками общности;
- последовательное разбиение подсистем в систему;
- последовательное соединение подсистем в систему.

#### 20. Как еще иногда называют имитационное моделирование?

- методом реального моделирования;
- методом машинного эксперимента;
- + методом статистического моделирования.

#### 21 Расставьте соответствие

- а. графические адаптеры
- 1. универсальное устройство, работающее параллельно с CPU
- b. графический процессор
- 2. устройства необходимые для проектирования однослойных печатных плат
- с. Графический сопроцессор
- 3. устройство, преобразующее графический образ, хранящийся как содержимое памяти компьютера (или самого адаптера), в форму, пригодную для дальнейшего вывода на экран монитора

#### 22. За счет чего достигается подобие физического реального явления и модели?

- за счет соответствия физического реального явления и модели;
- + за счет равенства значений критериев подобности;
- за счет равенства экспериментальных данных с теоретическими подобными.

#### 23. Для чего производится коррекция системы управления?

- + для обеспечения заданных показателей качества процесса управления;
- для увеличения производительности системы;
- для управления объектом по определенному закону.

#### 24. Что осуществляется на этапе интерпретации результатов?

- процесс имитации с получением необходимых данных;
- практическое применение модели и результатов моделирования;
- + построение выводов по данным, полученным путем имитации.

#### 3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

- 1. Проблемы автоматизации технологического проектирования.
- 2. Анализ методов автоматизированного проектирования.
- 3. Определение понятия САПР-ТП.
- 4. Понятие о технологическом процессе.
- 5. Детализация цели проектирования технологического процесса.
- 6.Классификация существующих в машиностроении САПР ТП.
- 7. Состав технической подготовки производства.
- 8.Состав функций и задач ТПП.
- 9. Блок схема функций технологической подготовки производства.
- 10. Описание внешних связей технологической подготовки производства.
- 11. Описание внутренних связей технологической подготовки производства.

## 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения  Преподаватель не мене, чем за неделю до срока решения кейс-задач должен довести до сведения обучающихся предлагаемые кейс-задачи. Решенные кейс-задачи в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю			
Кейс-задача				
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите			

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются 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.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

## Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

# Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня	
сформированности компетенций	Шкала оценивания
по результатам текущего контроля	

Оценка не	менее	3,0	И	нет	ни	одной			
неудовлетво	рительной	ОЦО	енки	ПО	те	кущему	«зачтено»		
контролю									
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна					тя бі	//He politorio//			
неудовлетво	рительная о	оценка	а по т	екуще	му ко	нтролю	«не зачтено»		

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий — закрытого типа.