	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Кафедра технологии металлов и ремонта машин
2.1.4	Рабочая программа дисциплины «Цифровые технологии в инженерии»

**Рабочая программа дисциплины  
Цифровые технологии в инженерии**



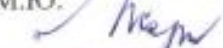
Специальность:

**2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы**

Форма обучения

**Очная**

Екатеринбург, 2022

	Должность	Фамилия / подпись	Дата
Разработал	Доцент, канд.техн.наук	Александров В.А. 	
Согласовал	Заведующий кафедрой	Александров В.А. 	
Утвердил	Проректор по научной работе и инновациям	Карпухин М.Ю. 	



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа дисциплины  
«Цифровые технологии в инженерии»

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Технология металлов и ремонт машин» 10.03.2022 г. (протокол №8)

Программа обсуждена и одобрена научно-техническим советом университета 30.03.2022 г. (протокол №02/22)



### 1. Цель изучения дисциплины

Формирование у обучающихся совокупности углубленных знаний по цифровым и информационно-коммуникационным технологиям, в области разработки, проектирования и изготовления изделий.

### 2. Задачи дисциплины

- освоение теоретических, методических и технологических основ цифровых технологий в области разработки, проектирования и изготовления изделий;
- совершенствование понятий цифровых технологий, структуры и этапов информационного процесса, позволяющих решать задачи профессиональной деятельности;
- формирование навыков работы в среде инструментальных средств реализации цифровых технологий.

### 3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Цифровые технологии в инженерии» относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по специальности 2.5.11 Наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

### 4. Требования к результатам освоения дисциплины

**В результате изучения дисциплины «Цифровые технологии в инженерии» аспирант знает:**

- сущность, перспективы и направления применения цифровых технологий для анализа и решения профессиональных задач;

**умеет:**

- находить и анализировать информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований с помощью цифровых технологий;
- использовать цифровые технологии для выбора различных вариантов решения профессиональных задач.

**владеет:**

- навыками использования цифровых технологий при решении профессиональных задач.

### 5. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость, час.		Семестры (указание часов по семестрам)
Аудиторные занятия (всего)	16		1(16)
В том числе:			
Лекции	6		1(6)
Практические занятия	10		1(10)
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа (всего)	56		1(56)
Формы аттестации по дисциплине (экзамен)	зачет		1(зачет)
Общая трудоемкость дисциплины	Часы	ЗЕТ	
	72	2	

### 6. Содержание дисциплины



Мировой опыт применения компьютерных технологий в машиностроительном производстве. Автоматизированное проектирование. Характеристика компьютерных систем автоматизированного проектирования. САПР отечественных разработчиков. CAD/CAM системы зарубежных разработчиков. Аппаратурное обеспечение компьютерных цифровых технологий. Компьютерное конструирование деталей и узлов. Создание рабочего чертежа из трехмерной модели. Создание сборочного чертежа. Компьютерное проектирование технологий изготовления изделий. Программное обеспечение САПР ТП и станков с ЧПУ. Классификация, назначение и структура программного обеспечения САПР ТП. Технологии программирования в САПР ТП. Инженерный анализ и компьютерные расчеты в машиностроении. Системы автоматизированного управления производством. PDM-системы управления инженерными данными, документами. Особенности электронного документооборота в машиностроении. Нормативные документы электронного документооборота

### 6.1. Содержание раздела

Наименование модуля (раздела) дисциплины	Основное содержание модуля (раздела)
Модуль (раздел) 1 - Цифровые технологии в инженерном анализе и конструировании	Тема 1. Характеристика компьютерных систем автоматизированного проектирования
	Тема 2. Аппаратурное обеспечение компьютерных цифровых технологий
	Тема 3. Системы CAD/CAM/CAE (САПР) отечественных и зарубежных разработчиков
	Тема 4. Компьютерное конструирование деталей и узлов
Модуль (раздел) 2 - Компьютерные технологии в проектировании ТП и управлении производством	Тема 5. Компьютерное проектирование технологий изготовления изделий
	Тема 6. Аддитивные технологии
	Тема 7. Системы автоматизированного управления производством
	Тема 8. PDM-системы управления инженерными данными, документами

### 6.2. Контролируемые учебные элементы

Модуль (раздел)	Знает	Умеет	Владеет
Модуль (раздел) 1	характеристики основных компьютерных систем автоматизированного проектирования	использовать системы CAD/CAM/CAE для проектирования деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и комплексов	навыками компьютерного проектирования деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и комплексов
Модуль (раздел) 2	характеристики основных компьютерных систем для проектирования технологических процессов	использовать системы компьютерного проектирования ТП изготовления деталей наземных транспортно-	навыками компьютерного проектирования ТП изготовления деталей наземных транспортно-технологических



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа дисциплины  
«Цифровые технологии в инженерии»

технологических  
средств и комплексов

средств и комплексов

### 6.3. Разделы дисциплины (ДЕ) и виды занятий

№ модуля/раздела	№ темы	Часы по видам занятий			Всего:
		Лекции	Практич. занятия	Самостоятельная работа	
1.	1	2		6	8
	2	2		6	8
	3	2		6	8
	4		2	8	10
2.	5		2	8	10
	6		2	8	10
	7		2	8	10
	8		2	6	8
Зачет					
ИТОГО		6	10	56	72

### 7. Примерная тематика:

7.1. Курсовых работ - *Не предусмотрено учебным планом*

7.2. Научно-исследовательских, творческих работ - *Не предусмотрено учебным планом*

7.3. Рефератов - *Не предусмотрено учебным планом*

### 8. Ресурсное обеспечение

Кафедра технологии металлов и ремонта машин располагает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки аспиранта в соответствии с ФГТ.

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

В ходе проведения занятий предусматривается:

– использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы программных продуктов: MS Word, MS Excel, MATLAB;  
- при чтении лекций и проведении практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Обучающимся обеспечен доступ (удалённый доступ) к системам видеоконференцсвязи открытого доступа: BigBlueButton, Microsoft Teams и с ограничением по времени и числу участников: Zoom, Pruffme.

В ходе проведения практических занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий.

Текущий и промежуточный контроль проводится в виде беседы и обсуждения заданий индивидуальной научно-исследовательской работы.

#### Программное обеспечение:

- Microsoft WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc;
- Microsoft WinHome 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGenuine;



- MS Office Std 2016 SNGL OLP NL Acdmc;
- Kaspersky Total Security для бизнеса Edition;
- КОМПАС-3D V15;
- система дистанционного обучения на платформе Moodle;
- система Антиплагиат.ВУЗ.

**Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс»

**8.2. Материально-техническое оснащение**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
<b>Помещения для лекционных и практических занятий</b>		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Стационарная или мобильная мультимедийная установка (ПК, проектор, экран), доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья	Microsoft WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc; Microsoft WinHome 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization Get Genuine; MS Office Std 2016 SNGL OLP NL Acdmc; Kaspersky Total Security для бизнеса Edition; КОМПАС-3D V15; система дистанционного обучения на платформе Moodle; система Антиплагиат.ВУЗ.
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
Аудитория 5207 Читальный зал	Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в Интернет	Microsoft WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc; Microsoft WinHome 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization Get Genuine; MS Office Std 2016 SNGL OLP NL Acdmc; Kaspersky Total Security для бизнеса Edition;
Аудитория 5208 Читальный зал	Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в Интернет	КОМПАС-3D V15; система дистанционного обучения на платформе Moodle; система Антиплагиат.ВУЗ.

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

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:



- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР);
  - электронный каталог Web ИРБИС;
  - электронные библиотечные системы:
  - ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
  - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://urait.ru>;
  - ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
  - ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>;
- б) система дистанционного обучения на платформе Moodle.
- Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:
- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://rosinformagrotech.ru/>;
  - базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opensdata>;
  - базы данных Федерального института промышленной собственности <https://www.fips.ru/>;
  - база данных информационных ресурсов «Polpred.com» <https://polpred.com/>, -
  - база данных научной электронной библиотеки «eLIBRARY» <https://www.elibrary.ru/>;
  - база данных АГРОС Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки [http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R](http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R;);
  - международная научная база данных: Web of Science [http://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=F2KO5E6mx6KwmGle9q4&preferencesSaved=](http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F2KO5E6mx6KwmGle9q4&preferencesSaved=);
  - международная научная база данных Scopus <https://www.scopus.com>;
  - национальная библиографическая база данных научного цитирования (РИНЦ) [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp);
  - электронная библиотека диссертаций РГБ <https://diss.rsl.ru/>
  - международная информационная система для сельскохозяйственных наук и технологий AGRIS: <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>;
  - базы данных ФГБУ «Центр Агроаналитики» Минсельхоза России <http://www.specagro.ru/#/>;
  - продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций - <http://www.fao.org/home/ru/>;
  - база данных Федеральной службы государственной статистики – <https://rosstat.gov.ru/>;
  - официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ: <https://mcx.gov.ru/>;
  - официальный сайт Министерства агропромышленного комплекса и продовольственного рынка Свердловской области: <https://mcxso.midural.ru/>;
  - информационный агропромышленный портал РосАгро: <https://rosagroportal.ru/>;
  - информационный портал о сельском хозяйстве РОССЕЛЬХОЗ: <https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/>;
  - центральная научная сельскохозяйственная библиотека: <http://www.cnsnb.ru>;
  - научная электронная библиотека «Киберленинка»: <https://cyberleninka.ru/> ;
  - федеральный портал Российское образование - <http://www.edu.ru/>;
  - официальный сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации <https://vak.minobrnauki.gov.ru>;
  - Российский агропромышленный сервер–Агросервер: <https://agroserver.ru/>;
  - экспертно-аналитический центр Агробизнеса: <https://ab-centre.ru/>;
- Информационные справочные системы:
- информационно-правовой портал ГАРАНТ–режим доступа: <http://www.garant.ru/>;
  - справочная правовая система «Консультант Плюс».

**9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

## а) основная литература

1. Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-3913-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207086>.
2. Сергеев, Л. И. Цифровая экономика : учебник для вузов / Л. И. Сергеев, А. Л. Юданова ; под редакцией Л. И. Сергеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13619-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497448>.
3. Мальцева, О. Г. Методика применения трёхмерного моделирования в современной агроинженерии : методические указания / О. Г. Мальцева. — Самара : СамГАУ, 2021. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222194>
4. Сулейманов, М. Д. Цифровая экономика : учебник / М. Д. Сулейманов. — Сочи : РосНОУ, 2020. — 356 с. — ISBN 978-5-89789-149-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162182>.
5. Гобыш, А. В. Цифровые технологии математического образования в техническом вузе : учебное пособие / А. В. Гобыш. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 70 с. — ISBN 978-5-7782-4524-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/216308>.

## б) дополнительная литература

1. Волк, В. К. Введение в программную инженерию : учебное пособие / В. К. Волк. — Курган : КГУ, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-4217-0452-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177902>
2. Маликов, Р. Ф. Практикум по дискретно-событийному моделированию сложных систем в расширенном редакторе GPSS World : учебное пособие / Р. Ф. Маликов. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2017. — 273 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96831>
3. Андрианова, Е. Г. Информационные системы управления ресурсами предприятия: методические рекомендации / Е. Г. Андрианова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 63 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167615>
4. Доррер, Г. А. Методология программной инженерии : учебное пособие / Г. А. Доррер. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 190 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195097>.
5. Бугакова, Т. Ю. Моделирование систем : учебное пособие / Т. Ю. Бугакова. — Новосибирск : СГУГиТ, 2020. — 82 с. — ISBN 978-5-907320-58-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222365>
6. Завражнов, А. И. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве / А. И. Завражнов, Л. В. Бобрович. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 688 с. — ISBN 978-5-8114-9654-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/198563>
7. Гордеев, А. С. Моделирование в агроинженерии : учебник / А. С. Гордеев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1572-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211529>

## в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы





1. Цифровые технологии в инженерии. Учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы.- Екатеринбург, Изд.Уральский ГАУ, 2022.

**Журналы:** «Техника и оборудование для села», «Техника в сельском хозяйстве», «Тракторы и сельхозмашины», «Сельский механизатор», «Автомобильный транспорт», «Двигателестроение».

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе изучения дисциплины аспиранты должны самостоятельно изучить теоретическую часть материала.

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины.

Помимо практических занятий учебным планом по дисциплине предусмотрена самостоятельная работа.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или сайте университета.

Успешное освоение дисциплины предполагает следующие действия:

- выяснение того, какая учебно-методическая литература имеется в библиотеке (получить её на руки) и в электронном варианте;
- сразу же после каждого практического занятия просматривать записи, сделанные на занятии и выполненные задания – это позволит закрепить и усвоить материал;
- не откладывать подготовку заданий, вынесенных на самостоятельную работу, учитывая, что контроль выполнения проводится в течение всего семестра и оценивается согласно балльно-рейтинговой системе.

### 11. Аттестация и фонд оценочных средств по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

В конце 1 семестра проводится зачет. Допуск к зачету осуществляется по итоговому рейтингу текущего контроля, который определяется суммированием баллов по всем видам текущего контроля.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая шкала оценки зачета по дисциплине «Цифровые технологии в инженерии»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа дисциплины  
«Цифровые технологии в инженерии»

61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания