МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений

УТВЕРЖДЕНО
Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений
Декан Косов О.Д.
г.

Информационные технологии

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	**Автоматические установки**
Учебный план	Специальность 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Профиль	**Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства**
Квалификация	**специалист**
Срок обучения	**5 года 6 месяцев**

Форма обучения	**очная**	Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Виды контроля в семестрах:	зачеты 4		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**4(2.2)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	48	48	48	48
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64.25	64.25	64.25	64.25
Сам. работа	43.75	43.75	43.75	43.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

ст. преподаватель Бурханов Алексей Александрович

Рецензент(ы):
(при наличии)
ктн, доцент, Леонард Александр Валерьевич

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Информационные технологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 964)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

Профиль: Пусковые устройства, транспортно-установочное

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматические установки

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Шурыгин Виктор Александрович

СОГЛАСОВАНО:
Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений
Председатель НМС факультета: Косов О.Д.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью преподавания дисциплины является подготовка обучающихся к использованию персонального компьютера (других средств из состава компьютерной и оргтехники, средств автоматизации и организации документооборота технической документации), программных средств и комплексов, а также других информационных технологий и сервисов применительно к решению задач при осуществлении проектно-конструкторской, производственно-технологической, научно-исследовательской, эксплуатационно-испытательной и организационно-управленческой деятельности.

Указанные цели реализуются через решение практических задач по подготовке технических текстовых документов, рабочей конструкторской документации, технологической документации, освоению использования CAD/CAE-систем, обучению подходу при разработке и использованию программных средств и программной документации, обучению навыкам построения информационных систем и сетей, систем обработки данных; обучению умениям разработки и защиты эскизных и эскизно-технических проектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Информатика
2.1.3	Инженерная и компьютерная графика
2.1.4	Введение в специальность
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы проектной деятельности
2.2.2	Системы программирования
2.2.3	Основы CAD/CAE проектирования
2.2.4	Производственная практика: Технологическая практика
2.2.5	Электротехника и электроника
2.2.6	Проектирование агрегатов стартовых комплексов
2.2.7	САПР стартовых комплексов
2.2.8	Системотехническое проектирование
2.2.9	Патентоведение
2.2.10	Производственная практика: Эксплуатационная практика
2.2.11	Гидрогазоаэродинамика
2.2.12	Испытания и надежность технических систем
2.2.13	Математические модели функционирования ракетной техники
2.2.14	Проектирование агрегатов технических комплексов
2.2.15	Технология производства
2.2.16	Транспортные базы ракетных комплексов
2.2.17	Наземные и бортовые системы управления ракетных комплексов
2.2.18	Теория автоматического управления
2.2.19	Основы ракетно-космической техники
2.2.20	Детали машин
2.2.21	Тепло- и массообмен в конструкциях

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.1: Знать: основные понятия и методы информатики и программирования; принципы функционирования современных персональных компьютеров, их архитектуру, назначение и характеристики отдельных устройств, интерфейсы основных программных пакетов; основные требования к информационной безопасности; методы, принципы и приемы научной деятельности; основы патентоведения и методы научного поиска

Результаты обучения: Знает устройство и принципы работы современных ПК, назначение составных компонентов; порядок использовании ПК и информационных технологий в части обеспечения требований к информационной безопасности, в том числе - в части защиты государственной тайны; порядок выполнения научно-исследовательских работ, основы патентоведения и методы научного поиска в области проектирования, производства и эксплуатации ракет и ракетно-космических комплексов.

ОПК-2.2: Уметь: выбирать технические и программные средства, тестировать и отлаживать применяемые приложения для решения инженерных задач; применять основные приемы обеспечения информационной безопасности; самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск информации и патентные исследования; формулировать задачи научных исследований, проводить сравнительный анализ полученных результатов; работать с научно-технической литературой и электронными средствами доступа и хранения информации

Результаты обучения: Умеет выбирать целевые технические и программные средства, тестировать и отлаживать применяемые приложения для решения инженерных задач; применять основные приемы обеспечения информационной безопасности; применять основные приемы обеспечения информационной безопасности, организации работы с научно-технической литературой и научными базами с использованием электронных средств доступа и хранения информации; самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск информации и патентные исследования; формулировать задачи научных исследований; проводить сравнительный анализ и обобщение полученных результатов в области проектирования, производства и эксплуатации ракет и ракетно-космических комплексов.

ОПК-2.3: Владеть: приемами работы с информацией различного вида в пакетах прикладных программ; основами программирования проектных задач; методами формирования баз данных; современными средствами и методами получения знания при решении профессиональных задач

Результаты обучения: Владеет инструментами для работы с информацией различного рода; современными средствами и методами получения, обработки и презентации информации; прикладными пакетами программ; основами программирования проектных задач, методами формирования баз данных при решении профессиональных задач в области проектирования, производства и эксплуатации ракет и ракетно-космических комплексов.

ОПК-8: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ОПК-8.1: Знать: не менее одного языка программирования

Результаты обучения: Знает языки современные программирования высокого уровня, используемые при решении прикладных задач профессиональной деятельности в области проектирования, производства и эксплуатации ракет и ракетно-космических комплексов.

ОПК-8.2: Уметь: разрабатывать компьютерные программы, пригодные для практического применения

Результаты обучения: Умеет разрабатывать прикладные компьютерные программы, используемые при решении практических задач в области проектирования, производства и эксплуатации ракет и ракетно-космических комплексов.

ОПК-8.3: Владеть: навыками построения алгоритмов компьютерных программ

Результаты обучения: Владеет навыками построения сложных алгоритмов компьютерных программ для решения прикладных задач в области проектирования, производства и эксплуатации ракет и ракетно-космических комплексов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Информационные технологии. Персональный компьютер.**			
1.1	Информационные технологии. Понятие. Виды. /Тема/	4	0	
1.1.1	Понятие информационных технологий. /Лек/	4	0.25	
1.2	Персональный компьютер. История создания. Современный облик. Перспективные направления развития. /Тема/	4	0	
1.2.1	История создания ПК. Современный облик. /Лек/	4	0.25	
1.2.2	Компоненты современного ПК. /Лек/	4	1.25	
1.2.3	Перспективные направления развития ПК. /Лек/	4	0.25	
2	**Раздел 2. Операционные системы.**			
2.1	Общие сведения об операционных системах. /Тема/	4	0	
2.1.1	Общие сведения об операционных системах. Классификация ОС. /Лек/	4	0.5	
2.2	Операционные системы семейства Windows. /Тема/	4	0	
2.2.1	Операционные системы семейства Windows. Пользовательские компоненты. Административные средства. /Лек/	4	0.75	
2.3	Операционные системы семейства GNU/Linux. /Тема/	4	0	
2.3.1	Операционные системы семейства GNU/Linux. DEB-based системы. RPM-based системы. /Лек/	4	0.75	

3	**Раздел 3. Информационные технологии в профессиональной деятельности инженера. Направления профессиональной деятельности.**			
3.1	Место и значение компьютерной техники и информационных сервисов в профессиональной деятельности современного инженера. /Тема/	4	0	
3.1.1	Место и значение компьютерной техники и информационных сервисов в профессиональной деятельности современного инженера. /Лек/	4	0.5	
3.2	Требования, предъявляемые к квалификации инженера в части владения компьютерной техникой и информационными сервисами. /Тема/	4	0	
3.2.1	Требования, предъявляемые к квалификации инженера в части владения компьютерной техникой и информационными сервисами. /Лек/	4	0.5	
3.3	Спектр профессиональной деятельности современного инженера. /Тема/	4	0	
3.3.1	Спектр профессиональной деятельности современного инженера. /Лек/	4	0.5	
3.4	Профессиональный стандарт по специальности "Инженер-конструктор" /Тема/	4	0	
3.4.1	Профессиональный стандарт по специальности "Инженер-конструктор" /Лек/	4	0.5	
4	**Раздел 4. Проектно-конструкторская деятельность. Информационные технологии, используемые в предметной области.**			
4.1	Проектно-конструкторская деятельность. Цели и задачи. /Тема/	4	0	
4.1.1	Проектно-конструкторская деятельность. Цели и задачи. /Лек/	4	0.5	
4.2	Нормативные документы в предметной области. /Тема/	4	0	
4.2.1	Нормативные документы в предметной области. /Лек/	4	0.5	
4.3	Подготовка технических текстовых документов. /Тема/	4	0	
4.3.1	Подготовка технических текстовых документов. /Лек/	4	0.5	
4.3.2	Офисные программные пакеты LibreOffice, The Document Foundation; Microsoft Office, Microsoft Corporation. /Лаб/	4	3	
4.3.3	Дополнительные офисные пакеты и средства администрирования Microsoft Visio, yEd, yworks; Microsoft Corporation; Microsoft Equation, Microsoft Corporation; MathType, Wiris; Bullzip PDF Printer, bullzip.com; Adobe ACrobat Reader, Adobe Inc.; XnView, XnSoft; Firefox, Mozilla; 7-zip, 7-zip.org; midnight commander, midnight-commander.org. /Лаб/	4	1	
4.3.4	Средства редактирования растровой графики Adobe Photoshop, Adobe Inc.; GIMP, GNOME Foundation. /Лаб/	4	2	
4.3.5	Средства редактирования векторной графики CorelDRAW, Alludo; Inkscape, Inkscape Project; Adobe Illustrator, Adobe Inc. /Лаб/	4	2	
4.3.6	Разработка комплекта эксплуатационной документации /Ср/	4	10	
4.4	Подготовка конструкторской документации. /Тема/	4	0	
4.4.1	Подготовка конструкторской документации. /Лек/	4	0.75	
4.4.2	Средства CAD: Компас-3D, Аскон; Autodesk Autocad, Autodesk; BricsCAD, Bricsys; Autodesk Inventor, Autodesk; SolidWorks, Dassault Systemes; Catia, Dassault Systemes; NX, Siemens; DraftSight, Dassault Systemes; Solid Edge, Siemens. /Лаб/	4	8	
4.4.3	Средства E-CAD: Компас-Электрик, Аскон; Autodesk EAGLE, Autodesk; qElectroTech, qelectrotech.org. /Лаб/	4	1	
4.4.4	Разработка комплекта рабочей конструкторской документации. /Ср/	4	16	
5	**Раздел 5. Научно-исследовательская деятельность. Информационные технологии, используемые в предметной области.**			
5.1	Научно-исследовательская деятельность. Цели и задачи. /Тема/	4	0	
5.1.1	Научно-исследовательская деятельность. Цели и задачи. /Лек/	4	0.5	
5.2	Нормативные документы в предметной области. /Тема/	4	0	
5.2.1	Нормативные дофкументы в предметной области. /Лек/	4	0.5	
5.3	Порядок выполнения НИР, ОКР и НИОКР. /Тема/	4	0	
5.3.1	Порядок выполнения НИР, ОКР и НИОКР. /Лек/	4	1	
5.3.2	Средства CAE: ANSYS, Ansys Inc.; COMSOL Multiphosics, COMSOL; FlowVision, ТЕСИС; Simulia, Dassault, MATLAB, Mathworks; LabView, National Instruments. /Лаб/	4	8	
5.3.3	Системы компьютерной алгебры: PTC Mathcad Prime, PTC; Mathematica, Wolfram Research; Maple, Maplesoft; GNU Octave, octave.org. /Лаб/	4	6	

5.3.4	Программные среды: Visual Studio, Microsoft Corporation; Visual Studio Code, Microsoft Corporation; Qt Creator, qt.io; Geany, geany.org; Sublime Text, Sublime HQ; Project Jupyter, yupyter.org. /Лаб/	4	2	
5.3.5	Средства программирования (языки программирования, разметки): C/C++, C#, Object Pascal, python, Java, R, Ruby, Rust, Ruby, Fortran, LISP, Lua, Perl, Julia, TEX, bash, html, php, mysql, csv, json /Лаб/	4	1	
5.3.6	Программные средства робототехнических систем: ROS, ros.org; arduino, arduino.cc; Raspberry Pi OS, raspberrypi.org /Лаб/	4	1	
5.3.7	Программирование ПЛК: Codesys, 3S Software. /Лаб/	4	0.5	
5.3.8	Программные средства работы с 3D-графикой: blender, blender.org; Autodesk Maya, Autodesk; Autodesk 3ds Max, Autodesk; Houdini, SideFX; Rhino, Rhinoceros. /Лаб/	4	0.5	
5.3.9	Программные средства работы с видеофайлами: Adobe Premier Pro, Adobe Inc.; VEGAS Pro, MAGIX; Pinnacle Studio, pinnaclesys. /Лаб/	4	0.5	
5.3.10	Программные средства работы с аудиофайлами: Adobe Audition, Adobe Inc.; Audacity, Audacity. /Лаб/	4	0.5	
5.3.11	Разработка программных средств автоматизации расчетов. /Ср/	4	12	
6	**Раздел 6. Производственно-технологическая деятельность. Информационные технологии, используемые в предметной области.**			
6.1	Производстенно-технологическая деятельность. Цели и задачи. /Тема/	4	0	
6.1.1	Производстенно-технологическая деятельность. Цели и задачи. /Лек/	4	0.5	
6.2	Нормативные документы в предметной области. /Тема/	4	0	
6.2.1	Нормативные документы в предметной области. /Лек/	4	0.5	
6.3	Технологическая документация. /Тема/	4	0	
6.3.1	Технологическая документация. /Лек/	4	1	
6.3.2	Средства CAM: Autodesk Fusion 360, Autodesk; SolidCAM, Dassault Systemes. /Лаб/	4	1	
6.3.3	Системы PLM: Лоцман:PLM, Аскон; Delmia, Dassault Systemes. /Лаб/	4	0.5	
6.3.4	Системы PDM: Лоцман:КБ, Аскон. /Лаб/	4	0.25	
6.3.5	Средства 3D-печати: Slic3R, slic3r.org; Cura, Ultimaker. /Лаб/	4	0.25	
6.3.6	Разработка технологической документации. /Ср/	4	5.75	
7	**Раздел 7. Дополнительные виды профессиональной деятельности.**			
7.1	Технико-эксплуатационная деятельность. Цели и задачи. Информационные технологии, используемые в предметной области. /Тема/	4	0	
7.1.1	Технико-эксплуатационная деятельность. Цели и задачи. Информационные технологии, используемые в предметной области. /Лек/	4	0.75	
7.2	Экспериментальная деятельность. Информационные технологии, используемые в предметной области. /Тема/	4	0	
7.2.1	Экспериментальная деятельность. Информационные технологии, используемые в предметной области. /Лек/	4	0.5	
8	**Раздел 8. Организационно-управленческая деятельность. Цели и задачи. Значение навыков организационно-управленческой деятельности в профессии инженера.**			
8.1	Организационно-управленческая деятельность. Цели и задачи. /Тема/	4	0	
8.1.1	Организационно-управленческая деятельность. Цели и задачи. /Лек/	4	0.5	
8.2	Значение навыков организационно-управленческой деятельности в профессии инженера. /Тема/	4	0	
8.2.1	Значение навыков организационно-управленческой деятельности в профессии инженера. /Лек/	4	0.25	
8.3	Информационные технологии, используемые в предметной области. /Тема/	4	0	
8.3.1	Информационные технологии, используемые в предметной области. /Лек/	4	0.75	
8.3.2	Средства web-сервера: nginx, nginx; PHP; MariaDB. /Лаб/	4	1	
8.3.3	Сервисы организации работы: Samba; FTP; LDAP; SeedDMS; Redmine; Thunderbird; RDP; VNC; MediaWiki, Wikimedia; GitHub, Microsoft Corporation; GanttProject, ganttproject.biz. /Лаб/	4	2	
8.3.4	Общие средства администрирования GNU/Linux: shell; Vim. /Лаб/	4	2	
8.3.5	Средства виртуализации: VirtualBox, Oracle. /Лаб/	4	2	
8.3.6	Средства контейнеризации: Docker, Kubernets. /Лаб/	4	2	

8.3.7	Организация работы инженера-конструктора по специальности "Проектирование, производство и эксплуатация ракет и рактено-космических комплексов" в части использования информационных технологий в профессиональной деятельности. /КоРа/	4	0.25	
9	**Раздел 9. Информационная безопасность. Средства обеспечения информационной безопасности.**			
9.1	Понятие информационной безопасности. /Тема/	4	0	
9.1.1	Понятие информационной безопасности. /Лек/	4	0.25	
9.2	Нормативные документы в предметной области. /Тема/	4	0	
9.2.1	Нормативные документы в предметной области. /Лек/	4	0.25	
9.3	Средства обеспечения информационной безопасности. /Тема/	4	0	
9.3.1	Средства обеспечения информационной безопасности. /Лек/	4	0.5	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А к настоящей рабочей программе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	1. Microsoft Windows 7 Pro, Microsoft Corporation, операционная система, лабораторные работы; https://www.microsoft.com/ru-ru/.
6.3.1.2	2. Microsoft Windows 10, Microsoft Corporation, операционная система, лабораторные работы; https://www.microsoft.com/ru-ru/.
6.3.1.3	3. Debian 11, Debian.org, операционная система, лабораторные работы; https://www.debian.org/.
6.3.1.4	4. Oracle Linux, Oracle, операционная система, лабораторные работы; https://www.oracle.com/cis/.
6.3.1.5	5. LibreOffice, The Document Foundation, пакет офисных программ, лабораторные работы; https://ru.libreoffice.org/.
6.3.1.6	6. Microsoft Office, Microsoft Corporation, пакет офисных программ, лабораторные работы; https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/.
6.3.1.7	7. Microsoft Visio, Microsoft Corporation, векторный графический редактор блок-схем и диаграмм, лабораторные работы; https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/visio/flowchart-software.
6.3.1.8	8. yEd, yworks, векторный графический редактор блок-схем и диаграмм, лабораторные работы; https://www.yworks.com/products/yed
6.3.1.9	9. Microsoft Equation, Microsoft Corporation, пакет для редактирования формул, лабораторные работы; https://www.microsoft.com/ru-ru/.
6.3.1.10	10. MathType, Wiris, пакет для редактирования формул, лабораторные работы; https://www.wiris.com/en/mathtype/.
6.3.1.11	11. Bullzip PFD Printer, bullzip.com, pdf-принтер, лабораторные работы; https://www.bullzip.com/products/pdf/info.php.
6.3.1.12	12. Adobe Acrobat Reader, Adobe Inc., программа просмотра pdf-документов, лабораторные работы; https://www.adobe.com/acrobat/pdf-reader.html.
6.3.1.13	13. XnView, XnSoft, программа для просмотра графических файлов, лабораторные работы; https://www.xnview.com/en/.
6.3.1.14	14. Firefox, Mozilla, Интернет-браузер, лабораторные работы; https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/.
6.3.1.15	15. 7-zip, 7-zip.org, программа для работы с файлами-архивамиб, лабораторные работы; https://www.7-zip.org/.
6.3.1.16	16. midnight commander, midnight-commander.org, файловый менджер, лабораторные работы; https://midnight-commander.org/.
6.3.1.17	17. Adobe Photoshop, Adobe Inc., редактор растровой графики, лабораторные работы; https://www.adobe.com/ru/products/photoshop.html.
6.3.1.18	18. GIMP, GNOME Foundation, редактор растровой графики, лабораторные работы; https://www.gimp.org/.

6.3.1.19	19. CorelDRAW, Alludo, редактор векторной графики, лабораторные работы; https://www.coreldraw.com/en/.
6.3.1.20	20. Inkscape, Inkscape Project, редактор векторной графики, лабораторные работы; https://inkscape.org/ru/.
6.3.1.21	21. Adobe Illustrator, Adobe Inc., редактор векторной графики, лабораторные работы; https://www.adobe.com/ru/products/illustrator.html.
6.3.1.22	22. Компас-3D, Аскон, программный пакет CAD, лабораторные работы; https://ascon.ru/products/7/review/.
6.3.1.23	23. Autodesk Autocad, Autodesk, программный пакет CAD, лабораторные работы; https://www.autodesk.com/products/autocad/.
6.3.1.24	24. BricsCAD, Bricsys, программный пакет CAD, лабораторные работы; https://www.bricsys.com/ru-ru.
6.3.1.25	25. Autodesk Inventor, Autodesk, программный пакет CAD/CAM/CAE, лабораторные работы; https://www.autodesk.com/products/inventor/.
6.3.1.26	26. SolidWorks, Dassault Systemes, программный пакет CAD, лабораторные работы; https://www.solidworks.com/domain/design-engineering.
6.3.1.27	27. Catia, Dassault Systemes, программный пакет CAD, лабораторные работы; https://www.3ds.com/ru/produkty-i-uslugi/catia/.
6.3.1.28	28. NX, Siemens, программный пакет CAD/CAM/CAE, лабораторные работы; https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/products/nx/.
6.3.1.29	29. DraftSight, Dassault Systemes, программный пакет CAD, лабораторные работы; https://www.draftsight.com/lp/home-page.
6.3.1.30	30. Solid Edge, Siemens, программный пакет CAD, лабораторные работы; https://solidedge.siemens.com/en/.
6.3.1.31	31. Компас-Электрик, Аскон, программный пакет E-CAD, лабораторные работы; https://ascon.ru/products/894/review/.
6.3.1.32	32. Autodesk EAGLE, Autodesk, программный пакет E-CAD, лабораторные работы; https://www.autodesk.com/products/eagle/free-download.
6.3.1.33	33. qElectroTech, qelectrotech.org, программный пакет E-CAD, лабораторные работы; https://qelectrotech.org/.
6.3.1.34	34. ANSYS, Ansys Inc., программный пакет CAE, лабораторные работы; https://www.ansys.com/.
6.3.1.35	35. COMSOL Multiphosics, COMSOL, программный пакет CAE, лабораторные работы; https://www.comsol.com/.
6.3.1.36	36. FlowVision, ТЕСИС, программный пакет CAE, лабораторные работы; https://tesis.com.ru/own_design/flowvision/.
6.3.1.37	37. Simulia, Dassault, программный пакет CAE, лабораторные работы; https://www.3ds.com/products-services/simulia/.
6.3.1.38	37. MATLAB, Mathworks, программный пакет CAE, лабораторные работы; https://www.mathworks.com/products/matlab.html.
6.3.1.39	38. LabVIEW, National Instruments, программный пакет CAE, лабораторные работы; https://www.ni.com/ru-ru/shop/labview.html.
6.3.1.40	39. Mathcad, PTC, программный пакет компьютерной алгебры, лабораторные работы; https://www.mathcad.com/en/.
6.3.1.41	40. Mathematica, Wolfram Research, программный пакет компьютерной алгебры, лабораторные работы; https://www.wolfram.com/mathematica/.
6.3.1.42	41. Maple, Maplesoft, программный пакет компьютерной алгебры, лабораторные работы; https://www.maplesoft.com/products/Maple/.
6.3.1.43	42. GNU Octave, octave.org, программный пакет компьютерной алгебры, лабораторные работы; https://octave.org/.
6.3.1.44	43. Visual Studio, Microsoft Corporation, среда разработки программ, лабораторные работы; https://visualstudio.microsoft.com/ru/.
6.3.1.45	44. Visual Studio Code, Microsoft Corporation, среда разработки программ, лабораторные работы; https://code.visualstudio.com/.
6.3.1.46	45. Qt Creator, qt.io, среда разработки программ, лабораторные работы; https://www.qt.io/product/development-tools.
6.3.1.47	46. Geany, geany.org, среда разработки программ, лабораторные работы; https://www.geany.org/.

6.3.1.48	47. Sublime Text, Sublime HQ, среда разработки программ, лабораторные работы; https://www.sublimetext.com/download.
6.3.1.49	48. Project Yupyter, yupyter.org, платформа интерактивной разработки программных средств, лабораторные работы; https://jupyter.org.
6.3.1.50	49. Firebird, Firebird Foundation Inc., система управления базами данных, лабораторные работы; https://firebirdsql.org/.
6.3.1.51	50. ROS, ros.org, операционная система, инструменты разработки, лабораторные работы; https://www.ros.org/.
6.3.1.52	51. arduino, arduino.cc, среда исполнения, инструменты разработки, лабораторные работы; https://www.arduino.cc/.
6.3.1.53	52. Raspberry Pi OS, raspberrypi.org, операционная система, инструменты разработки, лабораторные работы; https://www.raspberrypi.com/software/.
6.3.1.54	53. Codesys, 3S Software, среда разработки программ, лабораторные работы; https://www.codesys.com/.
6.3.1.55	54. blender, blender.org, программный пакет разработки 3D-графики, лабораторные работы; https://www.blender.org/.
6.3.1.56	55. Autodesk Maya, Autodesk, программный пакет разработки 3D-графики, лабораторные работы; https://www.autodesk.com/products/maya/.
6.3.1.57	56. Autodesk 3ds Max, Autodesk, программный пакет разработки 3D-графики, лабораторные работы; https://www.autodesk.com/products/3ds-max/.
6.3.1.58	57. Houdini, SideFX, программный пакет разработки 3D-графики, лабораторные работы; https://www.sidefx.com/.
6.3.1.59	58. Rhino, Rhinoceros, программный пакет разработки 3D-графики, лабораторные работы; https://www.rhino3d.com/.
6.3.1.60	59. Adobe Premier Pro, Adobe Inc., программные средства работы с видеофайлами, лабораторные работы; https://www.adobe.com/ru/products/premiere.html.
6.3.1.61	60. VEGAS Pro, MAGIX, программные средства работы с видеофайлами, лабораторные работы; https://www.vegascreativesoftware.com/ru/vegas-pro/.
6.3.1.62	61. Pinnacle Studio, pinnaclesys, программные средства работы с видеофайлами, лабораторные работы; https://www.pinnaclesys.com/en/products/studio/standard/.
6.3.1.63	62. Adobe Audition, Adobe Inc., программные средства работы с аудиофайлами, лабораторные работы; https://www.adobe.com/ru/products/audition.html.
6.3.1.64	63. Audacity, Audacity, программные средства работы с аудиофайлами, лабораторные работы; https://www.audacityteam.org/.
6.3.1.65	64. Autodesk Fusion 360, программные средства автоматизации производства CAM, лабораторные работы; https://www.autodesk.com/products/fusion-360/.
6.3.1.66	65. SolidCAM, Dassault Systemes, программные средства автоматизации производства CAM, лабораторные работы; https://www.solidworks.com/partner-product/solidcam.
6.3.1.67	66. Лоцман:PLM, Аскон, система управления инженерными данными PLM, лабораторные работы; https://ascon.ru/products/889/review/.
6.3.1.68	67. Delmia, Dassault Systemes, система управления инженерными данными PLM, лабораторные работы; https://www.3ds.com/ru/produkty-i-uslugi/delmia/.
6.3.1.69	68. Лоцман:КБ, Аскон, система управления инженерными данными PDM, лабораторные работы; https://ascon.ru/products/1219/review/.
6.3.1.70	69. Slic3R, slic3r.org, система подготовки 3D-моделей в G-code; лабораторные работы; https://slic3r.org/.
6.3.1.71	70. Cura, Ultimaker, система подготовки 3D-моделей в G-code; лабораторные работы; https://support.makerbot.com/s/.
6.3.1.72	71. nginx, nginx, web-сервер, лабораторные работы; https://nginx.org/ru/.
6.3.1.73	72. PHP, скриптовый язык программирования, лабораторные работы; https://www.php.net/.
6.3.1.74	73. MariaDB, система управления базами данных, лабораторные работы; https://mariadb.org/.
6.3.1.75	74. Samba, служба сетевых файловых систем и принтеров, лабораторные работы; https://www.samba.org/.
6.3.1.76	75. SeedDMS, система электронного документооборота, лабораторные работы; https://www.seeddms.org/.

6.3.1.77	76. Redmine, система управления проектами, лабораторные работы; https://www.redmine.org/.
6.3.1.78	77. Thunderbird, Mozilla, почтовый клиент, лабораторные работы; https://www.thunderbird.net/ru/.
6.3.1.79	78. MediaWiki, Wikimedia, система баз знаний, лабораторные работы; https://www.mediawiki.org/wiki/MediaWiki.
6.3.1.80	79. GitHub, Microsoft Corporation, сервис хостинга и совместной разработки, лабораторные работы; https://github.com/.
6.3.1.81	80. GanttProject, www.ganttproject.biz, сервис построения диаграмм Ганта, управления проектамии, лабораторные работы; https://www.ganttproject.biz.
6.3.1.82	81. Vim, текстовый редактор, лабораторные работы; https://www.vim.org/.
6.3.1.83	82. VirtualBox, Oracle, система виртуализации, лабораторные работы; https://www.virtualbox.org/.
6.3.1.84	83. Docker, система управления развертыванием приложений в средах с контейниризацией, лабораторные работы; https://www.docker.com/.
6.3.1.85	84. Kubernetes, система управления развертыванием приложений в средах с контейниризацией, лабораторные работы; https://www.docker.com/.
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	1. Debian Documentation - Документация по Debian. База знаний. https://www.debian.org/doc/.
6.3.2.2	2. Oracle. Help center. Oracle Linux 8 - Документация по Oracle Linux 8. https://docs.oracle.com/en/operating-systems/oracle-linux/8/.
6.3.2.3	3. LibreOffice. Documentation - Документация по LibreOffice. https://documentation.libreoffice.org/en/english-documentation/.
6.3.2.4	4. GIMP. Documentation - Документация по GIMP. https://www.gimp.org/docs/.
6.3.2.5	6. Inkscape Docs - Документация по Inkscape. https://gitlab.com/inkscape/inkscape-docs.
6.3.2.6	7. Компас-3D - Обучающие материалы. https://kompas.ru/publications/docs/.
6.3.2.7	8. Bricsys Help Center - Документация по BricsCAD. https://help.bricsys.com/.
6.3.2.8	9. Autodesk Inventor. Support and learning - Документация по Autodesk Inventor. https://knowledge.autodesk.com/support/inventor.
6.3.2.9	10. Solidworks Web Help - Документация по Solidworks. https://help.solidworks.com/.
6.3.2.10	11. Catia. Documentaion - Документация по Catia. https://www.3ds.com/support/documentation/.
6.3.2.11	12. Autodesk Eagle. Documentation - Документация по Autodesk Eagle. http://eagle.autodesk.com/eagle/documentation.
6.3.2.12	13. ANSYS. Learning resources - Обучающие материалы по ANSYS. https://www.ansys.com/academic/learning-resources.
6.3.2.13	14. COMSOL Documentation - Документация по COMSOL. https://doc.comsol.com/6.1/docserver/.
6.3.2.14	15. FlowVision Help - Документация по FlowVision. https://flowvision.ru/webhelp/fvru_31301/.
6.3.2.15	16. Simulia. Documentaion - Документация по Simulia. https://www.3ds.com/support/documentation/.
6.3.2.16	17. MathWorks Help Center - Документация по MATLAB. https://www.mathworks.com/help/matlab/.
6.3.2.17	18. LabVIEW Documentation - Документация по LabVIEW. https://www.ni.com/docs/en-US/bundle/labview/page/lvhelp/labview_help.html.
6.3.2.18	19. PTC Mathcad Prime Help Center - Документация PTC Mathcad Prime. https://support.ptc.com/help/mathcad/r8.0/en/.
6.3.2.19	20. Wolfram Language & System. Documentation Center - Документация по Mathematica. https://reference.wolfram.com/language/.
6.3.2.20	21. MapleSoft Documentation Center - Документация по MapleSoft. https://www.maplesoft.com/documentation_center/.
6.3.2.21	22. GNU Octave. Docs - Документация по GNU Octave. https://docs.octave.org/interpreter/
6.3.2.22	23. Visual Studio Code. Docs - Документация по Visual Studio Code. https://code.visualstudio.com/docs.

6.3.2.23	24. Qt Documentation - Документация по Qt. https://doc.qt.io/.
6.3.2.24	25. Geany. Documentation - Документация по Geany. https://www.geany.org/documentation/.
6.3.2.25	26. Jupyter Project Documentation - Документация по Project Yupyter. https://docs.jupyter.org/en/latest/.
6.3.2.26	27. Firebird RDBMS - Документация по Firebird https://firebirdsql.org/en/firebird-rdbms/.
6.3.2.27	28. ROS Documentation - Документация по ROS. https://docs.ros.org/.
6.3.2.28	29. Arduino Documentation - Документация по Arduino. https://docs.arduino.cc/.
6.3.2.29	30. Raspberry Pi Documentation - Документация по Raspberry Pi. https://www.raspberrypi.com/documentation/
6.3.2.30	31. Codesys Online Help - Документация по Codesys. https://help.codesys.com/webapp.
6.3.2.31	32. Blender Documentation - Документация по Blender. https://docs.blender.org/.
6.3.2.32	33. Autodesk Maya. Documentation - Документация по Autodesk Maya. https://knowledge.autodesk.com/support/maya/.
6.3.2.33	34. Autodesk 3ds Max. Learning Center - Документация по Autodesk 3ds Max. https://help.autodesk.com/view/3DSMAX/2022/ENU/.
6.3.2.34	35. Houdini Documentation - Документация по Houdini. https://www.sidefx.com/docs/.
6.3.2.35	36. Rhinoceros Help - Документация по Rhino. https://docs.mcneel.com/rhino/7/help/en-us/index.htm.
6.3.2.36	37. Adobe Premier Pro - Руководство пользователя по Adobe Premier Pro. https://helpx.adobe.com/ru/premiere-pro/user-guide.html.
6.3.2.37	38. Pinnacle Studio Help - Документация по Pinnacle Studio. https://help.pinnaclesys.com/pinnacle/how-to.
6.3.2.38	39. Adobe Audition - Руководство пользователя по Adobe Audition. https://helpx.adobe.com/audition/user-guide.html
6.3.2.39	40. Autodesk Fusion 360. Documentation - Документация по Autodesk Fusion 360. https://help.autodesk.com/view/fusion360
6.3.2.40	41. SolidCAM Documentation - Документация по SolidCAM. https://www.solidcam.com/subscription/documentation/.
6.3.2.41	42. Delmia. Documentaion - Документация по Delmia. https://www.3ds.com/support/documentation/.
6.3.2.42	43. Slic3R Manual - Документация по Slic3R. https://manual.slic3r.org/
6.3.2.43	44. NGINX Docs - Документация по nginx. https://docs.nginx.com/.
6.3.2.44	45. php Documentation - Документация по php. https://www.php.net/docs.php.
6.3.2.45	46. MariaDB Server Documentation - Документация по MariaDB Server. https://mariadb.com/kb/en/documentation/.
6.3.2.46	47. Redmine Rusguide - Документация по Redmine. https://www.redmine.org/projects/redmine/wiki/rusguide.
6.3.2.47	48. Thunderbird Support - Документация по Thunderbird. https://support.mozilla.org/en-US/products/thunderbird.
6.3.2.48	49. Mediawiki Documentation - Документация по Mediawiki. https://www.mediawiki.org/wiki/Documentation.
6.3.2.49	50. GitHub Documentation - Документация по GitHub. https://docs.github.com/en.
6.3.2.50	51. VirtualBox Documentation - Документация по VirtualBox. https://www.virtualbox.org/wiki/Documentation.
6.3.2.51	52. Docker Docs - Документация по Docker. https://docs.docker.com/.

6.3.2.5.2	53. Kubernetes Documentation - Документация по Kubernetes. https://kubernetes.io/docs/home/.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	Аудитории, предназначенные для проведения лекционных занятий, должны иметь посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя и следующие технические средства обучения: компьютер с установленным общим программным обеспечением (операционная система, пакет офисных программ), медиапроектор, экран, доска классная.
7.2	Аудитории, предназначенные для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы, должны иметь посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя и следующие технические средства обучения: компьютер с установленным общим и специальным программным обеспечением, доска классная.
7.3	Все аудитории должны соответствовать требованиям санитарных правил.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)