

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к910) Вычислительная техника и  
компьютерная графика



Фалеева Е.В., канд.  
тех. наук

16.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Технологии трехмерной печати

для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Составитель(и): старший преподаватель, Холодилов А.А.; к.ф.м.н., доцент, Пономарчук Ю.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от 16.06.2021г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 16.06.2021г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд. тех. наук

Рабочая программа дисциплины Технологии трехмерной печати

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 929

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены (курс) 4
контактная работа	12	курсовые работы 4
самостоятельная работа	159	
часов на контроль	9	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	8	8	8	8
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	159	159	159	159
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Понятие аддитивных технологий и аддитивного производства. 3D-моделирование как основа аддитивных технологий. Форматы данных. Аппаратно-программное обеспечение аддитивных технологий. Типы печати FDM, SLA, DLP, SLS/SLM, 3DP, LOM, MJM, EBM: общая характеристика, особенности, достоинства и недостатки, обзор рынка, технологии. Подготовка 3D-моделей к печати. Характеристики материалов для 3D-печати, их учет в аддитивном производстве. Слайсеры, ключевые параметры печати. Оценка параметров печати, дефекты и их классификация. Постобработка, виды и специфика постобработки, оптимизация печати с учетом постобработки. Методики внесения поправок и реализации итераций печати. Технологические приемы послойного построения моделей, форм, изделий различными способами аддитивного производства - спеканием, сплавлением, склеиванием, полимеризацией. Исходные материалы для аддитивного производства, технологические требования. Цель-формирование комплекса знаний, умений и навыков в области физико-химических процессов послойной консолидации материалов, разработки, изготовления изделий с использованием аддитивных технологий.
1.2	

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.01.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.2	Инженерная графика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.3	Разработка САПР

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
принципы функционирования взаимодействия компьютера с 3D принтером.	
<b>Уметь:</b>	
подготавливать полученную модель к выводу на печать 3D принтера.	
<b>Владеть:</b>	
принципами подготовки программ на печать с использованием ПО Cura и Repitier Host.	
<b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
<b>Знать:</b>	
зависимость свойств материалов и деталей от технологических факторов аддитивных технологий.	
<b>Уметь:</b>	
прогнозировать влияние способов аддитивного производства на формообразование и эксплуатационные свойства изделия.	
<b>Владеть:</b>	
навыками анализа результатов экспериментальных технологических процессов аддитивного производства.	
<b>ПК-6: Способен осуществлять постановку на производство методами аддитивных технологий сложных изделий и контролировать качество их изготовления</b>	
<b>Знать:</b>	
технологии создания трехмерных моделей различной конфигурации с использованием ПО Autodesk Inventor и Autodesk 3D Max.	
<b>Уметь:</b>	
настраивать оптимальные параметры печати с использованием FDM технологии.	
<b>Владеть:</b>	
принципами функционирования взаимодействия компьютера с 3D принтером.	
<b>ПК-7: Способен осуществлять проектирование модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий</b>	
<b>Знать:</b>	

современные требования к исходным материалам и технологические возможности способов аддитивного производства;
<b>Уметь:</b>
анализировать конструкторскую документацию на детали, получаемые аддитивным производством;
<b>Владеть:</b>
методикой работы с 3D принтером и 3D сканером.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С  
УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ  
ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекции (включая материал на самостоятельное изучение)</b>						
1.1	Введение в аддитивные технологии Терминология и классификация методов аддитивного производства. Обобщенная схема операций при быстром прототипировании. Методы аддитивного производства. Методы с участием жидкой фазы и твердофазные методы аддитивного производства. /Лек/	4	1	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.1 Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	1	Метод проектов
1.2	Программное обеспечение. Создание и подготовка 3D -модели объекта. /Лек/	4	1	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	1	Методы группового решения творческих задач
1.3	Построение компьютерных 3D объектов по томографическим данным. Методы бесконтактного формометрирования и фотограмметрии. Методы компьютерного моделирования. Подготовка компьютерной модели к выращиванию. /Ср/	4	8	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э3 Э4	0	
1.4	Аддитивные технологии и порошковая металлургия Физические основы SLM- и SLS-методов. Реология и макрокинетика спекания. Формирование структуры и свойств изделий, получаемых методами SLS, SLM, EBM. /Ср/	4	8	УК-2	Л1.2 Л1.1 Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э3 Э4	0	
1.5	Актуальные проблемы в аддитивном производстве. Перспективы гибридных технологий. /Лек/	4	1	УК-2	Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э3 Э4	0	

1.6	Проблемы трещинообразования при выращивании изделий с использованием лазерного излучения. Субтрактивные технологии аддитивного производства. Быстрая инструментовка. Основы обратного проектирования и конструирования. /Лек/	4	1	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 2. Лабораторные</b>							
2.1	ЛР1. Подготовка и печать твердотельной модели. /Лаб/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.1 Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	ЛР2. Знакомство с 3D принтером, особенности работы эксплуатируемой модели принтера, обучение принципам трехмерной печати /Лаб/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.1 Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	ЛР3. Знакомство с 3D сканером, особенности работы эксплуатируемой модели сканера, обучение принципам трехмерного сканирования. /Лаб/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э3 Э4	0	
2.4	ЛР4. Трехмерная печать - подборка параметров, особенности применения фотополимерной 3D печати. /Лаб/	4	2	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 3. Сам. работа</b>							
3.1	Выполнение курсовой работы по теме "Разработка проекта технического устройства с использованием технологий трехмерной печати FDM и DLP" /Ср/	4	32	УК-2	Л1.1 Л2.4 Л3.1Л2.6 Л1.2 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л1.1 Л1.1 Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	СР1. 3D печать импортированных примитивов. /Ср/	4	24	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.1 Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	СР2. Подготовка моделей к печати в ПО Cura и Repitier Host с подготовкой ранее спроектированной модели на печать. /Ср/	4	24	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.1 Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

3.4	СР3. Создание, печать 3D моделей различной конфигурации. Применение 3D печати в дизайнерском проектировании. /Ср/	4	19	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.5	СР4. Использование 3D сканера для печати объектов реального мира с использованием FDM и DLP технологий. /Ср/	4	18	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
4.1	Подготовка к экзамену по дисциплине. /Ср/	4	26	УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	9	УК-1 УК-2 ПК-6 ПК-7	Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Травина И.А.	В формате 3D	, ,

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ларсен Я.	Аддитивное и гибридное производство с применением 3D-печати	, ,
Л2.2	Самусенко В.Д., Пиотрович А.А.	Проектно-технологические решения сооружения зданий методом 3D-печати	, ,
Л2.3	Холодилов А.А., Холодилов А.А.	Применение 3D-печати при изготовлении дизайнерской продукции	, ,
Л2.4	Бобошко Д.В., Налобин Е.Д., Холодилов А.А.	Производство расходных материалов для 3D-печати в лабораторных условиях	, ,
Л2.5	Пузынина М.В., Холодилов А.А.	Методология моделирования послойного деления трехмерных моделей при подготовке к 3D-печати	, ,
Л2.6	Платонов Л.	КОМПАС-3D V16. Отражая реальность	, ,
Л2.7	Поляков А., Сердюк А., Романенко К., Никитина И.	Моделирование несущей системы станка с использованием 3D-принтера Dimension Elite	Оренбург: ОГУ, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259323">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259323</a>
Л2.8	Кудрявцев Е. М.	КОМПАС-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем	Москва: ДМК Пресс, 2008, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=1303">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=1303</a>
Л2.9	Кудрявцев Е. М.	КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении	Москва: ДМК Пресс, 2009, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=1308">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=1308</a>

<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Каменев С. В.	Моделирование станка-гексапода в САД-системе «Autodesk Inventor»: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481765">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481765</a>
ЛЗ.2	Панченко А.А.	Начальный курс работы в Autodesk Inventor Professional 2015: метод. указания по выполнению лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э1	Autodesk Inventor 2019. Основы.		<a href="http://mirknig.com/knigi/design-grafika/1181612820-autodesk-inventor-2019-i-inventor-lt-2019-osnovy-oficialnw-uchebnvv-kurs.html">http://mirknig.com/knigi/design-grafika/1181612820-autodesk-inventor-2019-i-inventor-lt-2019-osnovy-oficialnw-uchebnvv-kurs.html</a>
Э2	Сайт компании Autodesk. Страница, посвященная 3d шах		<a href="http://www.autodesk.ru/products/autodesk-3ds-max/overview">http://www.autodesk.ru/products/autodesk-3ds-max/overview</a>
Э3	Учебник «Введение в 3D-печать и дизайн» (Educators Guidebook for 3D Printing in the Classroom)		<a href="https://www.makerbot.com/education/3d-printing-guidebook/">https://www.makerbot.com/education/3d-printing-guidebook/</a>
Э4	Образовательное сообщество о 3D-печати (Easy-to-use 3D printing starts here )		<a href="https://ultimaker.com/">https://ultimaker.com/</a>
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
ПО CorelDRAW Graphics Suite X6 Education License - Графический пакет, контракт 214			
AutoDESK (AutoCAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др. ) - САПР, бесплатно для ОУ			
ABBYY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380			
WinRAR - Архиватор, лиц.LO9-2108, б/с			
КОМПАС-3D (обновления до V16 и V17) - Семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС. контракт 410			
Adobe Reader, свободно распространяемое ПО			
Google Chrome, свободно распространяемое ПО			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
1.Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс» <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			
2.Справочно-правовая система "Кодекс: нормы, правила, стандарты" <a href="http://www.rg.ru/oficial">http://www.rg.ru/oficial</a>			

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>		
Аудитория	Назначение	Оснащение
428	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности".	Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, экран. Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, графическая станция, проектор, очки виртуальной реальности, очки дополненной реальности, платформа виртуальной реальности.
104/1	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23", доска
104/2	Компьютерный класс для практических и	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с



Аудитория	Назначение	Оснащение
	лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23"
108	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-4670 CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23", проектор, экран для проектора
145	Лаборатория современных транспортных технологий и систем им. профессора, дтн. В.Г. Григоренко	комплект учебной мебели, шкаф, лабораторное оборудование, станки, паяльные станции, компьютерная техника
433	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс.	компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, экран для переносного проектора, комплект учебной мебели, проектор переносной

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. Студент должен ознакомиться с теоретическим материалом, изложенным в лекции и на лабораторном занятии, либо самостоятельно при помощи информационных источников, указанных в таблицах напротив каждого занятия. Далее студенту следует выполнить лабораторную работу на указанную тему и обязательно подготовиться к ее защите путем подготовки ответов на контрольные вопросы. После выполнения первой лабораторной работы студент может приступить к выполнению курсовой работы. После выполнения курсовой работы студент готовится к ее защите. После полного выполнения графика аудиторной и самостоятельной работы с защитой всех необходимых заданий студент может приступить к подготовке и сдаче зачета по дисциплине.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.