



Частное учреждение высшего образования
«Институт государственного администрирования»

Кафедра математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
П.Н. Рузанов
«29» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии реверсивного инжиниринга

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность

«Искусственный интеллект и машинное обучение»

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2025

Рабочая программа учебной дисциплины ***Технологии реверсивного инжиниринга*** разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 929, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (бакалавриат), с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 06.001 «Программист»;
- 06.004 «Специалист по тестированию в области ИТ»
- 06.011 «Администратор баз данных»;
- 06.015 «Специалист по информационным системам».
- 06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»
- 06.019 «Технический писатель (специалист по технической документации в области ИТ)

Рабочая программа учебной дисциплины разработана рабочей группой в составе:

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры математики и информационных технологий.

Протокол №

Заведующий кафедрой

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель и задачи учебной дисциплины.....	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалавриата	4
1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.	4
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося	7
2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины	7
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	9
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине	9
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по учебной дисциплине	10
Знакомство с реверсивным инжинирингом.....	11
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	16
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине	16
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	16
4.3 Описание показателей и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	17
4.4 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	19
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	23
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	23
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины	23
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины.....	25
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	26
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине.....	28
5.6 Образовательные технологии	28
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	29

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний о принципах организации баз и банков данных с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков (формирование) по проектированию баз данных, построению моделей данных (иерархической, сетевой и реляционной), нормализации отношений.

Задачи учебной дисциплины:

- 1) овладение теоретическими знаниями в области проектирования базы данных;
- 2) приобретение прикладных знаний о современных инструментальных средствах создания базы данных;
- 3) овладение навыками программирования и отладки интерфейса по управлению базой данных.
- 4) овладение навыками создания и управления сетевыми и распределенными приложениями.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалавриата

Учебная дисциплина «Технологии реверсивного инжиниринга» реализуется в профессиональном модуле основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» очной, заочной формы обучения.

Изучение учебной дисциплины «Технологии реверсивного инжиниринга» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: **«Информатика и основы информационно-коммуникационных технологий», «Программирование».**

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: **«Преддипломная практика».**

1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся **следующих компетенций:** ПК-1; ПК-8 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>Сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика.</p> <p>Формирование и анализ требований к информатизации автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта. Моделирование прикладных и информационных процессов.</p> <p>Составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы.</p> <p>Проектирование информационных систем по видам обеспечения.</p> <p>Программирование приложений, создание прототипа информационной системы.</p>	ПК-1	<p>Способность разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО</p>	<p>ПК-1.ИД-1. Сформирован понятийный аппарат и теоретическая основа для выполнения практических действий в рамках компетенции</p> <p>ПК-1.ИД-2. Планирует и выполняет практические действия в рамках компетенции</p> <p>ПК-1.ИД-3. Применяет методы анализа какой деятельности и ее результатов в рамках практической компетенции</p>	<p>ПК-1 .1: освоение основных методов и средств разработки объектов реверсивного инжиниринга</p> <p>ПК-1 .2: навык самостоятельного сканирования и оцифровки объектов, выбор средств сканирования и программного обеспечения для проведения реверсивного инжиниринга</p> <p>ПК-1 .3: владение принципами и методами проведения обратного реверса, разработки полигональных 3D-объектов</p>

<p>Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных.</p> <p>Ведение технической документации.</p> <p>Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям.</p> <p>Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем.</p> <p>Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе эксплуатации.</p> <p>Информационное обеспечение прикладных процессов</p>	<p>ПК-8</p>	<p>Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.</p>	<p>ПК-8.ИД-1. Сформирован понятийный аппарат и теоретическая основа для выполнения практических действий в рамках компетенции</p> <p>ПК-8.ИД-2. Планирует и выполняет практические действия в рамках компетенции</p> <p>ПК-8.ИД-3. Применяет методы анализакой деятельности и ее результатов в рамках практической компетенции</p>	<p>ПК-8.1: освоение основных методов и средств разработки документов информационно-маркетингового назначения, разработки технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям</p> <p>ПК-8.2: навык самостоятельной средств разработки документов информационно-маркетингового назначения, разработки технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям</p> <p>ПК-8.3: владение основными методами и средствами разработки документов информационно-маркетингового назначения, разработки технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям</p>
--	--------------------	---	---	--

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 7 семестре, составляет 4 зачетных единиц. По дисциплине предусмотрен диф.зачет.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):	72	72			
Учебные занятия лекционного типа	14	14			
Практические занятия	36	36			
Лабораторные занятия	22	22			
Контактная работа в ЭИОС					
Самостоятельная работа обучающихся, всего	72	72			
Контроль промежуточной аттестации (час)		Диф.зач			
ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ	144	144			

2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины

Очной формы обучения

Общий объем часов по учебной дисциплине	144	72	72	14	36	22	
--	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	--

**РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине
*Очной формы обучения***

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практик. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
Модуль 1 (семестр 7)							
Раздел 1.1 Введение в теорию технологии реверсивного инжиниринга	18	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	Лабораторная работа	2	Защита лабораторной работы
Раздел 1.2 Технология реверсивного инжиниринга в промышленном производстве	26	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	Лабораторная работа	2	Защита лабораторной работы
Раздел 1.3 Проектирование	28	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	Лабораторная работа	2	Защита лабораторной работы
Общий объем по модулю/семестру, часов	72	6		6		6	
Общий объем по дисциплине, часов	72	6		6		6	

3.2 Методические указания к самостоятельной работе по учебной дисциплине

МОДУЛЬ 1 (7 семестр)

РАЗДЕЛ 1.1. Введение в теорию технологии реверсивного инжиниринга

Цель: заключается в получении обучающимися теоретических знаний процессов технологии реверсивного инжиниринга с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков процессов обратного проектирования.

Перечень изучаемых элементов содержания

Технология и технологический процесс. Основные понятия реверсивного инжиниринга: сущность, предметная область. Область деятельности специалистов по реверсивному инжинирингу. Основы 3D-сканирования. Основы конструирования и 3D-моделирования. Компетенция реверсивного инжиниринга, подготовка конкурсантов к Чемпионату WorldSkills. Назначение международного движения, в ядре которого лежат чемпионаты профессионального мастерства.

Вопросы для самоподготовки:

1. Назначение реверсивного инжиниринга.
2. Запуск нового производства с применением реверсивного инжиниринга.
3. Технология реверсивного инжиниринга.
4. Основы 3D-сканирования.
5. Основы конструирования.
6. Основы 3D-моделирования.
7. Компетенция реверсивного инжиниринга.
8. Подготовка конкурсантов к Чемпионату WorldSkills (обзор основных требований).
9. Назначение международного движения, в ядре которого лежат чемпионаты профессионального мастерства.
10. Применение реверсивного инжиниринга для восстановления утраченной документации.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.1

Форма практического задания: лабораторный практикум.

Примерный перечень тем лабораторных работ к разделу

1.1 Знакомство с реверсивным инжинирингом

Лабораторная работа № 1.1.1 «Назначение реверсивного инжиниринга»

Лабораторная работа № 1.1.2 «Запуск нового производства с применением реверсивного инжиниринга»

Лабораторная работа № 1.1.3 «Технология реверсивного

инжиниринга» Лабораторная работа № 1.1.4 «Основы 3D-

сканирования» Лабораторная работа № 1.1.5 «Основы

конструирования» Лабораторная работа № 1.1.6 «Основы 3D-
моделирования»

Лабораторная работа № 1.1.7 «Компетенция реверсивного инжиниринга»

Лабораторная работа № 1.1.8 «Обзор требований для подготовки конкурсантов к Чемпионату WorldSkills»

Лабораторная работа № 1.1.9 «Назначение международного движения WorldSkills, в ядре которого лежат чемпионаты профессионального мастерства»

Лабораторная работа № 1.1.10 «Применение реверсивного инжиниринга для восстановления утраченной документации»

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.1:

форма рубежного контроля – отчет к лабораторным работам

РАЗДЕЛ 1.2. Технология реверсивного инжиниринга в промышленном производстве.

Цель: заключается в получении обучающимися теоретических знаний процесса реверсивного инжиниринга, получения практических навыков и умений применения 3D-сканирования, конструирования и 3D-моделирования. Обзор направлений промышленного производства, где реверсивный инжиниринг является основой создания производственных проектов на основе существующих изделий, с целью анализа, улучшения, ремонта и копирования.

Перечень изучаемых элементов содержания

Изучение требований к проведению демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills. Изучение требований к профессиональным навыкам конкурсантов WorldSkills. Ознакомление с требованиями отборочного тура Чемпионата WorldSkills. Ознакомление с условиями участия «эксперта-компatriота» в Чемпионате WorldSkills.

Вопросы для самоподготовки:

1. Демонстрационный экзамен WorldSkills.
2. Требования к профессиональным навыкам конкурсантов WorldSkills..
3. Требованиями отборочного тура Чемпионата WorldSkills.
4. Условиями участия «эксперта-компatriота» в Чемпионате WorldSkills..
5. Обзор заданий Чемпионата WorldSkills.
6. Проведение 3D-сканирования.
7. Проведение конструирования.
8. Проведение 3D-моделирования.
9. Направление развития реверсивного инжиниринга в промышленном производстве.
10. Технология реверса (анализ, улучшения, ремонт и копирование).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.2

Форма практического задания: лабораторный практикум.

Примерный перечень тем лабораторных работ к разделу

1.2 Проектирование

Лабораторная работа № 1.2.1 «Проведение 3D-сканирования»

Лабораторная работа № 1.2.2 «Проведение конструирования»

Лабораторная работа № 1.2.3 «Проведение 3D-моделирования»

Лабораторная работа № 1.2.4 «Проведение анализа объекта реверса перед его сканированием»

Лабораторная работа № 1.2.5 «Разработка процедуры 3D-моделирования»

Лабораторная работа № 1.2.6 «Ознакомление с программным обеспечением систем проектирования»

Лабораторная работа № 1.2.7 «Ознакомление с основными функциями систем проектирования»

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.2:

форма рубежного контроля – отчет к лабораторным работам

РАЗДЕЛ 1.3. Проектирование

Цель: заключается в получении обучающимися теоретических знаний построения концептуальной, логической и физической модели проектирования. Проведение проектирования в программном обеспечении (пред-проектный анализ объекта реверсивного инжиниринга). Моделирование улучшений, разработка модели прототипа.

Перечень изучаемых элементов содержания

Основные термины и определения реверсивного инжиниринга. Проведение анализа состояния объекта для дальнейшего проведения процедуры реверса. Моделирование улучшений, разработка модели прототипа. Проектирование в CAD-системах. Изучением основных функций CAD-систем. Выполнение индивидуальных заданий. Обзор заданий реверсивного инжиниринга Чемпионатов WorldSkills.

Вопросы для самоподготовки:

1. Проектирование простых геометрических фигур в программном обеспечении CAD-систем.
2. Проектирование пустотельных простых геометрических фигур в программном обеспечении CAD-систем.
3. Моделирование с общим началом координат.
<https://knowledge.autodesk.com/ru/support/inventor-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/RUS/Inventor-Help/files/GUID-C68767BC-9398-4D2A-8DF5-B87184E396B3-htm.html>.
4. Моделирование оболочки рабочего пространства.
5. Моделирование с упрощением компонентов.
6. Моделирование сборки, узла, компонента.
7. Сборка. Детальные чертежи для производства.
8. Создание чертежа. Управление параметрами сборки.
9. Подготовка нескольких вариантов конструкции сборок.
10. Сохранение технического документа в различных форматах данных.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.3

Форма практического задания: лабораторный практикум.

Примерный перечень тем лабораторных работ к разделу

1.3 Проектирование

Лабораторная работа № 1.3.1 «Проектирование простых геометрических фигур в программном обеспечении CAD-систем»

Лабораторная работа № 1.3.2 «Проектирование пустотельных простых геометрических фигур в программном обеспечении CAD-систем»

Лабораторная работа № 1.3.3 «Моделирование с общим началом координат»

Лабораторная работа № 1.3.4 «Моделирование с упрощением компонентов»

Лабораторная работа № 1.3.5 «Моделирование сборки, узла, компонента»

Лабораторная работа № 1.3.6 «Сборка. Детальные чертежи для производства»
Лабораторная работа № 1.3.7 «Создание чертежа. Управление параметрами
сборки»

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.3:

форма рубежного контроля – отчет к лабораторным работам

Примерный перечень тем лабораторных работ

Описание вариантов предметной области по вариантам, согласно номеру зачетной книжки

Вариант № 1

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (деталь автомобилестроения).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;

- форматы хранения облака точек;

- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

полигональная 3D-

Вариант № 2

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (деталь машиностроения).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;

- форматы хранения облака точек;

- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 3

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: скульптура малой формы).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;

- форматы хранения облака точек;

- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 4

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: скульптура средней формы).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;
- форматы хранения облака точек;
- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 5

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: изделия ювелирного творчества). Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;
- форматы хранения облака точек;
- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 6

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: элементы деревянного зодчества).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;
- форматы хранения облака точек;
- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 7

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: барельеф).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;
- форматы хранения облака точек;
- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 8

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: горельеф).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;
- форматы хранения облака точек;
- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 9

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: бюст человека).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;

- форматы хранения облака точек;

- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 10 (цифра 0)

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: монументальная скульптура).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;

- форматы хранения облака точек;

- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.5:

форма рубежного контроля – отчет к лабораторным работам

РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является **зачет**, который проводится в **устной / письменной** форме.

4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
		ПК-1 .1: освоение основных методик проектирования и разработки графических интерфейсов	Этап формирования знаний

ПК-1	Способен разрабатывать графический дизайн интерфейса проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса.	ПК-1 .2: навык самостоятельной разработки интерфейсов на основе представленных макетов, проведения аналитической работы по проектированию интерфейсов	Этап формирования умений
		ПК-1 .3: владение принципами и методами разработки и проектирования пользовательских интерфейсов	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-8	Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные	ПК-8.1: освоение основных методов и средств разработки документов информационно-маркетингового назначения, разработки технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям	Этап формирования знаний
	специалисту по информационным технологиям.	ПК-8.2: навык самостоятельной средств разработки документов информационно-маркетингового назначения, разработки технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям ПК-8.3: владение основными методами и средствами разработки документов информационно-маркетингового назначения, разработки технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям	Этап формирования умений Этап формирования навыков и получения опыта

4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
-----------------	--------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------

ПК-1 ПК-8	Этап формирования знаний.	<p>Теоретический блок вопросов.</p> <p>Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал</p>	<p>1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок: [9-10] баллов;</p> <p>2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения: [8-9] баллов;</p> <p>3) обучающийся освоил основной материал, но не</p>
			<p>знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала: [6-8] баллов;</p> <p>4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.</p>
ПК-1 ПК-8	Этап формирования умений	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к</p>

		Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений	решению задания, подкрепленные теорией: (9-10] баллов; 2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9] баллов; 3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.
ПК-1 ПК-8	Этап формирования навыков и получения опыта.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	

4.4 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

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

МОДУЛЬ 1 (7 семестр)

Теоретический блок вопросов:

1. Назначение реверсивного инжиниринга.
2. Запуск нового производства с применением реверсивного инжиниринга.
3. Технология реверсивного инжиниринга.
4. Основы 3D-сканирования.
5. Основы конструирования.
6. Основы 3D-моделирования.
7. Компетенция реверсивного инжиниринга.
8. Подготовка конкурсантов к Чемпионату WorldSkills (обзор основных требований).
9. Назначение международного движения, в ядре которого лежат чемпионаты профессионального мастерства.

10. Применение реверсивного инжиниринга для восстановления утраченной документации.
11. Демонстрационный экзамен WorldSkills.
12. Требования к профессиональным навыкам конкурсантов WorldSkills..
13. Требованиями отборочного тура Чемпионата WorldSkills.
14. Условиями участия «эксперта-компatriота» в Чемпионате WorldSkills..
15. Обзор заданий Чемпионата WorldSkills.
16. Проведение 3D-сканирования.
17. Проведение конструирования.
18. Проведение 3D-моделирования.
19. Направление развития реверсивного инжиниринга в промышленном производстве.
20. Технология реверса (анализ, улучшения, ремонт и копирование).
21. Проектирование простых геометрических фигур в программном обеспечении CAD- систем.
22. Проектирование пустотельных простых геометрических фигур в программном обеспечении CAD-систем.
23. Моделирование с общим началом координат.
24. Моделирование оболочки рабочего пространства.
25. Моделирование с упрощением компонентов.
26. Моделирование сборки, узла, компонента.
27. Сборка. Детальные чертежи для производства.
28. Создание чертежа. Управление параметрами сборки.
29. Подготовка нескольких вариантов конструкции сборок.
30. Сохранение технического документа в различных форматах данных.
31. Моделирование функциональных узлов по имеющимся данным.
32. Осуществление конструктивного изменения.
33. Генерация деталей и узлов в модуле «Autodesk Inventor Design Accelerator» или в аналогичных модулях из состава САПР.
34. Создание сборочных чертежей по результатам внесенного конструктивного изменения.
35. Создание «взорванных» видов
36. Физическое моделирование в модуле «Autodesk Inventor Design Accelerator» или в аналогичных модулях из состава САПР.
37. Создание тонированных изображений фотографического качества в модуле «Autodesk Inventor Design Accelerator» или в аналогичных модулях из состава САПР.
38. Анимация, показывающая полностью процесс сборки-разборки по результатам внесенного конструктивного изменения, формат AVI.
39. Тонированные изображения (рендеринг) измененной конструкции максимального размера А3.
40. Спецификация.
41. Чертеж, отпечатанный на плоттере, формат А1 и меньше.
42. Диаграммы, таблицы, распечатанные на лазерном принтере, формата А3.
43. Текстовые документы формата Word, для чертежей – формата IDW или DWG.
44. Файлы, компоненты, сборки и т.п. согласно инструкциям для конкурсных заданий Чемпионатов WorldSkills.
45. Инструкции конкурсных заданий Чемпионатов WorldSkills.
46. Контрольные распечатки сборочных чертежей.
47. Предпечатная подготовка.
48. Подготовка технического документа в электронном виде.
49. Подготовка технического документа в бумажном виде для передачи на хранение в отдел технической документации.
50. Оптимизация работы со сборочными чертежами.

51. Виды 3D-сканеров. Обзор применения сканеров: фасадные сканеры, архитектурные сканеры, интерьерные сканеры, сканеры для оцифровки скульптуры средней и малой формы, сканеры для оцифровки ювелирных изделий, дополнительно: сканеры для оцифровки элементов деревянного зодчества.
52. Виды 3D-сканеров. Архитектурные сканеры.
53. Виды 3D-сканеров. Интерьерные сканеры.
54. Виды 3D-сканеров. Сканеры для оцифровки скульптуры средней и малой формы.
55. Виды 3D-сканеров. Сканеры для оцифровки ювелирных изделий.
56. Виды 3D-сканеров. Сканеры для оцифровки барельефов и горельефов.
57. Виды 3D-сканеров. Сканеры для оцифровки элементов деревянного зодчества.
58. Технические характеристики 3D-сканеров, выбор 3D-сканера для оцифровки объекта.
59. Форматы хранения данных оцифрованных объектов.
60. Форматы долговременного хранения данных оцифрованных объектов.
61. Физический объект.
62. Облако точек.
63. Полигональная 3D-модель.
64. CAD-модель.
65. Процесс обратного проектирования.
66. Сканирование с помощью оптического или лазерного 3D-сканера.
67. Параметрическая модель. Ключевые точки построения.
68. Модель реверсивного инжиниринга.
69. Модель реверсивного инжиниринга для программ инженерного анализа CFD,FEA .
70. Технологии реверсивного инжиниринга.

Аналитическое задание:

Вариант № 1

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (деталь автомобилестроения).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;

- форматы хранения облака точек;

- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 2

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (деталь машиностроения).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;

- форматы хранения облака точек;

- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 3

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: скульптура малой формы).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;
- форматы хранения облака точек;
- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 4

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: скульптура средней формы).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;
- форматы хранения облака точек;
- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 5

Электронный каталог (объект культурного значения: изделия ювелирного творчества). Предметная область: Реверсивный инжиниринг (деталь автомобилестроения).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;
- форматы хранения облака точек;
- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 6

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: элементы деревянного зодчества).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;
- форматы хранения облака точек;
- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 7

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: барельеф).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;
- форматы хранения облака точек;
- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 8

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: горельеф).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;

- форматы хранения облака точек;

- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 9

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: бюст человека).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;

- форматы хранения облака точек;

- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга

Вариант № 10 (цифра 0)

Предметная область: Реверсивный инжиниринг (объект культурного значения: монументальная скульптура).

Основные предметно-значимые сущности: объект реверса, облако точек, полигональная 3D-модель, CAD-модель, обратное проектирование.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сканер-модель-3D-модель реверса.

Основные требования к сканирующему оборудованию:

- технические характеристики сканера;

- форматы хранения облака точек;

- форматы хранения объекта реверсивного инжиниринга.

4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата/магистратуры/специалитета в Институте государственного администрирования и Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Институте государственного администрирования.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по учебной дисциплине выставляется по пятибалльной системе для экзамена/дифференцированного зачета и по системе зачтено/не зачтено для зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Институте государственного администрирования.

РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины

5.1.1. Основная литература

1. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5- 534-05142-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493262> (дата обращения: 10.05.2022).
2. Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения : учебник и практикум для вузов / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 312 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9043-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491249> (дата обращения: 10.05.2022).
3. Запечников, С. В. Криптографические методы защиты информации : учебник для вузов / С. В. Запечников, О. В. Казарин, А. А. Тарасов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5- 534-02574-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489487> (дата обращения: 10.05.2022).

5.1.2. Дополнительная литература

1. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02444-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489754> (дата обращения: 10.05.2022).
2. Казанский, А. А. Программирование на Visual C# : учебное пособие для вузов / А. А. Казанский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12338-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470261> (дата обращения: 10.05.2022).

5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес

1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	http://biblioclub.ru/
2.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	https://urait.ru/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологий, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	http://elibrary.ru/
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	https://dlib.eastview.com
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	https://grebennikon.ru/

5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Технологии реверсивного инжиниринга» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программы учебной дисциплины, доступной в электронной информационно-образовательной среде ЧУ ВО «ИГА».

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводиться обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма

отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

5.4.1. Средства информационных технологий

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа к Интернет;
3. Проектор.

5.4.2. Программное обеспечение

1. Microsoft Office (Word)
2. Autodesk Inventor Design Accelerator» или аналогичное программное обеспечение систем автоматизированного проектирования (САПР) – бесплатная пробная версия (30 дней) Inventor - <https://www.autodesk.ru/products/inventor/free-trial>
3. Операционная система Windows 10
4. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN No Level
5. Справочно-правовая система Консультант+
6. Acrobat Reader DC
7. 7-Zip
8. SKYDNS
9. TrueConf(client)

5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных

№ №	Название электронно горесурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	http://biblioclub.ru/

2.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	https://urait.ru/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	http://elibrary.ru/
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	https://dlib.eastview.com
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	https://grebennikon.ru/

5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

Для изучения учебной дисциплины «Технологии реверсивного инжиниринга» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 *Информатика и вычислительная техника*» используются:

Учебная аудитория для занятий лекционного типа оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет)

Учебная аудитория для занятий семинарского типа: оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет, компьютер).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду института, программным обеспечением).

5.6 Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины «*Технологии реверсивного инжиниринга*» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «*Технологии реверсивного инжиниринга*» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические тренинги в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

Учебные часы дисциплины «*Технологии реверсивного инжиниринга*» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий.

В рамках учебной дисциплины «*Технологии реверсивного инжиниринга*» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			