

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.

« 28 »

2020 г.



ЦИФРОВОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили: математика; информатика

Форма обучения очная

Малышева Е.Н. Цифровое технологическое оборудование. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): математика; информатика, форма обучения очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Цифровое технологическое оборудование [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

1. Пояснительная записка

Цели изучения дисциплины: формирование системы знаний и практических умений в области цифрового технологического оборудования, как средства реализации учебно-воспитательного процесса в основном и дополнительном образовании школьников.

Задачи в области профессиональной деятельности:

- сформировать знания о современном цифровом технологическом оборудовании, принципах действия, видах и технологии получения продукта технологической деятельности;
- развивать практические умения по использованию цифрового технологического оборудования в продуктивной творческой деятельности (учебных технических проектах);
- показать возможности цифрового технологического оборудования для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и развития школьников.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровое технологическое оборудование» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1. Учебным планом предусмотрено изучение данной дисциплины в течение 8 семестра.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания и умения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и практик: Информационные технологии в образовании (2 сем), Компьютерная графика (4 сем.), Архитектура компьютера (3 сем.)

Изучение данной дисциплины обеспечивает освоение последующих дисциплин и практик:

- Курсовая работа по направлению подготовки (8 сем.)
- Производственная практика (пробных уроков и внеклассных мероприятий - по профилю) (8 сем.)
- Педагогическая практика (9 сем.)
- Техническое творчество в дополнительном образовании (9, 10 сем.)
- Преддипломная практика (10 сем.)
- Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) (10 сем.).

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Процесс изучения данной дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном	Знает основные понятия: цифровая среда обучения, цифровое оборудование, технологическое оборудование, принципы действия цифрового технологического оборудования (станки для лазерной

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
информационном пространстве	резки, станки для фрезерной обработки материалов, 3D-принтеры).
	Может освоить программные средства для управления технологическим оборудованием (станки для лазерной резки, станки для фрезерной обработки материалов, 3D-принтеры).
	Владеет навыками безопасной работы с цифровым технологическим оборудованием (станки для лазерной резки, станки для фрезерной обработки материалов, 3D-принтеры).
ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Знает основные направления для использования цифрового технологического оборудования в учебно-воспитательном процессе в рамках общего и дополнительного образования школьников.
	Может разработать учебно-методические материалы по использованию цифрового технологического оборудования в учебно-воспитательном процессе в рамках общего и дополнительного образования школьников.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4
	час	144
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия		
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	36	36
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	90	90
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		экзамен контрольная работа

3. Система оценивания

3.1. Текущий контроль

Оценивание результатов освоения дисциплины может осуществляться в рамках балльной системы, разработанной преподавателем и доведенной до сведения обучающихся на первом занятии

№ темы	Формы оцениваемой работы	Кол. часов	Макс. балл
Лекции 1-9.	Конспект, устный опрос.	18	18

№ темы	Формы оцениваемой работы	Кол. часов	Макс. балл
Лабораторная работа 1. Технология работы на лазерном станке. Разработка макета для лазерной резки в векторном редакторе	ЛР 1: Методические рекомендации 1.	2	5
Лабораторная работа 2. Технология работы с программой управления лазерным станком. Настройка станка.	ЛР 2: Методические рекомендации 2.	2	5
Лабораторная работа 3. Учебный технический проект в технологии лазерной резки: исследование, техническое задание.	ЛР 3: Проект 1: исследовательская часть, техническое задание.	2	5
Лабораторная работа 4. Учебный технический проект в технологии лазерной резки: выполнение	ЛР 4: Изделие 1.	6	7
Лабораторная работа 5. Технология работы со станком ЧПУ для фрезерной обработки материалов. Изучение устройства станка.	ЛР 5: Методические рекомендации 3.	2	5
Лабораторная работа 6. Технология работы с программой управления фрезерным станком. Настройка станка.	ЛР 6: Методические рекомендации 4.	2	5
Лабораторная работа 7. Учебный технический проект в технологии фрезерной обработки материалов: исследование, техническое задание.	ЛР 7: Проект 2: исследовательская часть, техническое задание.	2	5
Лабораторная работа 8. Учебный технический проект в технологии фрезерной обработки материалов: выполнение	ЛР 8: Изделие 2.	6	7
Лабораторная работа 9. Технология работы с 3D принтерами. Изучение устройства принтера.	ЛР 9: Методические рекомендации 5.	2	5
Лабораторная работа 10. Программы для работы с 3D принтерами.	ЛР 10: Методические рекомендации 6.	2	5
Лабораторная работа 11. Учебный технический проект в технологии 3D прототипирования: исследование, техническое задание.	ЛР 11: Проект 3: исследовательская часть, техническое задание.	2	5
Лабораторная работа 12. Учебный технический проект в технологии 3D прототипирования: выполнение	ЛР 12: Изделие 3.	6	8
Самостоятельная работа. Оформление проекта изделия 1.	Учебный проект 1 с методическими рекомендациями.	90	5
Самостоятельная работа. Оформление проекта изделия 2.	Учебный проект 2 с методическими рекомендациями.		5
Самостоятельная работа. Оформление проекта изделия 3.	Учебный проект 3 с методическими рекомендациями.		5
Самостоятельная работа: изучение дополнительной литературы, подготовка к экзамену.	Представление портфолио		-
Итого			100

3.2. Промежуточный контроль

Промежуточная аттестация может быть выставлена с учетом совокупности баллов, полученных обучающимся в рамках текущего контроля.

Перевод баллов в оценки:

Вид аттестации	Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Экзамен	61-75 баллов	76-90 баллов	91-100 баллов

При отсутствии достаточного количества баллов зачет и экзамен сдается в форме представление портфолио (учебные проекты с методическими рекомендациями).

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Темы	Всего	Виды аудиторной работы (в час.)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	Цифровое технологическое оборудование в работе учителя	28	2			
2	Учебные технические проекты	29	4			
3	Технологии лазерной резки в работе учителя	29	4		12	
4	Технологии фрезерной обработки материалов в работе учителя	29	4		12	
5	Технологии 3D прототипирования в работе учителя	29	4		12	
	Итого (часов)	144	18		36	

4.2. Содержание дисциплины по темам

4.2.1. Лекции

1. Цифровое технологическое оборудование в работе учителя
Цифровая экономика и направления развития цифровых технологий. Цифровизация образования. Цифровое технологическое оборудование как средство развития технических способностей школьников. Направления технического творчества с цифровым технологическим оборудованием. Цифровое технологическое оборудование в системе общего и дополнительного образования школьников.

2. Учебные технические проекты

Понятие о проектировании. Технические проекты: виды, структура, требования. Учебные технические проекты. Методика организации учебного проектирования в области технических наук.

3. Технологии лазерной резки в работе учителя

Физические основы работы лазерной техники. Межпредметные связи. Лазерное оборудование: принцип действия, виды, классификации. Станки для лазерной резки: схема, назначение узлов. Материалы для резки. Управляющие программы для станков лазерной резки. Техника безопасности. Санитарно-гигиенические требования к оборудованию и помещению для работы с оборудованием. Технология выполнения изделий. Психолого-педагогические особенности организации технического творчества на станках лазерной резки в разной возрастной группе. Профессиональная ориентация.

4. Технологии фрезерной обработки материалов в работе учителя

Фрезерные станки с ЧПУ: принцип действия, виды, классификации, схема, назначение узлов. Межпредметные связи. Материалы для фрезерных работ. Управляющие программы для фрезерных станков. Техника безопасности. Санитарно-гигиенические требования к оборудованию и помещению для работы с оборудованием. Технология выполнения изделий. Психолого-педагогические особенности организации технического творчества на фрезерных станках в разной возрастной группе. Профессиональная ориентация.

5. Технологии 3D прототипирования в работе учителя

Оборудование для 3D прототипирования: принцип действия, виды, классификации, схема, назначение узлов. Межпредметные связи. Материалы для 3D печати. Программное обеспечение работы 3D принтеров. Техника безопасности. Санитарно-гигиенические требования к оборудованию и помещению для работы с оборудованием. Технология выполнения изделий. Психолого-педагогические особенности организации технического творчества на 3D принтерах в разной возрастной группе. Профессиональная ориентация.

4.2.1. Темы лабораторных занятий

Лабораторная работа 1. Технология работы на лазерном станке. Разработка макета для лазерной резки в векторном редакторе

Лабораторная работа 2. Технология работы с программой управления лазерным станком. Настройка станка.

Лабораторная работа 3. Учебный технический проект в технологии лазерной резки: исследование, техническое задание.

Лабораторная работа 4. Учебный технический проект в технологии лазерной резки: выполнение

Лабораторная работа 5. Технология работы со станком ЧПУ для фрезерной обработки материалов. Изучение устройства станка.

Лабораторная работа 6. Технология работы с программой управления фрезерным станком. Настройка станка.

Лабораторная работа 7. Учебный технический проект в технологии фрезерной обработки материалов: исследование, техническое задание.

Лабораторная работа 8. Учебный технический проект в технологии фрезерной обработки материалов: выполнение

Лабораторная работа 9. Технология работы с 3D принтерами. Изучение устройства принтера.

Лабораторная работа 10. Программы для работы с 3D принтерами.

Лабораторная работа 11. Учебный технический проект в технологии 3D прототипирования: исследование, техническое задание.

Лабораторная работа 12. Учебный технический проект в технологии 3D прототипирования: выполнение

4.2.3. Образцы средств для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется собеседованием по контрольным вопросам, проверкой заданий лабораторных работ и самостоятельной работы.

Контрольные вопросы

Контрольные вопросы используются для проведения анализа материала лекций, самостоятельного углубления знаний, а также для проверки и самопроверки знаний студентов по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Самоконтроль является одним из средств проверки готовности к сдаче устного экзамена.

Ответ оценивается в баллах «2», «1» или «0». Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется в конце занятия.

1. Назовите направления развития цифровых технологий.
2. Каковы признаки цифровизации образования?
3. Какое значение цифровое технологическое оборудование имеет для развития технических способностей школьников.
4. Какие направления технического творчества школьников можно реализовать на базе цифрового технологического оборудования?
5. При изучении каких тем информатики можно рассматривать цифровое технологическое оборудование?
6. Предложите названия курсов дополнительного образования, реализующихся на базе цифрового технологического оборудования.
7. Понятие проекта, проектной деятельности.
8. Цели проектной деятельности
9. Виды и формы проектов, критерии отбора
10. Виды проектной деятельности
11. Отличие традиционного обучения от проектного.
12. Управление проектом
13. Организационная структура проектной деятельности
14. Система взаимоотношений участников проектной деятельности
15. Содержание проекта
16. Организационная структура и содержание проекта
17. Какие стороны личности развиваются в процессе овладения опытом проектной деятельности?
18. Формируемые компетентности в проектной деятельности.
20. Традиционные методы обучения проектной и исследовательской деятельности школьников.
22. Этапы проектирования
23. Что представляет собой лазерный луч?
24. В чем отличия между спонтанным и вынужденным излучением
25. Объясните устройство и работу лазера.
26. Каков принцип действия рубинового лазера?
27. Каков принцип действия углекислотного лазера?
28. Укажите особенности лазерной резки заготовок малой или большой толщины.
29. Назовите системы, которые включает в себя технологическая лазерная установка.
30. Назовите основные источники лазерных излучений и дайте им характеристику.
31. Как используется лазерное излучение?

32. Как классифицируются лазерные установки?
33. Какие опасные и вредные факторы воздействуют на человека при эксплуатации лазерных установок?
34. Какое воздействие оказывают лазерные излучения на организм человека?
35. Как проводится гигиеническое нормирование лазерных излучений?
36. Основные сведения о фрезерной обработке
37. Особенности технологического процесса фрезерования
38. С какими материалами работают на фрезерных станках?
39. Виды фрезерных станков.
40. Особенности технологии работы на фрезерных станках.
41. Оборудование для 3D прототипирования: принцип действия, виды, классификации, схема, назначение узлов.
42. Материалы для 3D печати.
43. Программное обеспечение работы 3D принтеров.
44. Техника безопасности. Санитарно-гигиенические требования к оборудованию и помещению для работы с оборудованием.
45. Технология выполнения изделий.
46. Психолого-педагогические особенности организации технического творчества в разной возрастной группе.

Лабораторные работы

Задания на лабораторных занятиях используются для оценки умений по отдельным темам дисциплины. Задания представляются в виде письменной работы или файла. При необходимости сопровождается дополнительными материалами, в том числе, мультимедийными.

Содержание отчета и критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется непосредственно после сдачи отчета и проверки по выполненному заданию на текущем или следующем занятии.

Лабораторная работа 1. Технология работы на лазерном станке. Разработка макета для лазерной резки в векторном редакторе.

Указания:

- Повторить теоретический материал.
- Освоить технологический процесс изготовления изделия с помощью лазерной резки.
- Создать примеры макетов для лазерной резки: простой рисунок, сложный рисунок, сборное изделие.
- Разработать методические рекомендации по созданию макета для лазерной резки.

Результаты: ЛР 1: Методические рекомендации 1.

Лабораторная работа 2. Технология работы с программой управления лазерным станком. Настройка станка.

Указания:

- Повторить теоретический материал.
- Освоить программу для управления лазерным резаком AutoLazer.
- Освоить настройку лазерного станка.
- Разработайте методические рекомендации по работе с программой AutoLazer и настройкой резака.

Результаты: ЛР 2: Методические рекомендации 2.

Лабораторная работа 3. Учебный технический проект в технологии лазерной резки: исследование, техническое задание.

Указания:

- Повторить теоретический материал.
- Подобрать тему для проекта 1. Проект может быть индивидуальным или групповым по 2 чел.
- Разработать вводную часть проекта (введение): актуальность, цель, задачи, средства, методы исследования, определение проектируемого устройства, указывается область применения и задачи, решаемые с его помощью.
- Сделайте обзор литературы по теме проекта (исследовательская часть).

Обзор представляет собой краткий литературно обработанный конспект. Обзор может содержать классификацию устройств, сжатое изложение принципов их действия, особенностей, достоинств и недостатков. Как правило, в обзоре приводят структурные и функциональные схемы, но в необходимых случаях дают и фрагменты принципиальных схем. Обстоятельная работа над обзором значительно расширяет кругозор и является залогом успешного выполнения проекта. Обзор входит в проект как существенная его часть. Средний объем обзора 5-15 страниц. Обзор излагается в строгом техническом стиле, без применения технических жаргонизмов. Приводимые схемы должны использовать обозначение элементов и блоков в соответствии с ЕСКД. Недопустимо приведение в тексте рисунков (фотографий) низкого качества

- Разработайте техническое задание по проекту.

ТЗ содержит основные технические требования, предъявляемые к изделию и исходные данные для разработки; в ТЗ указываются назначение объекта, область его применения, стадии разработки конструкторской (проектной, технологической, программной и т.п.) документации, её состав, сроки исполнения и т. д., а также особые требования, обусловленные спецификой самого объекта либо условиями его эксплуатации. Как правило, ТЗ составляют на основе анализа

Результаты: ЛР 3: Проект 1: исследовательская часть, техническое задание.

Лабораторная работа 4. Учебный технический проект в технологии лазерной резки: выполнение.

Указания:

- Повторить теоретический материал.
- Составьте план выполнения изделия. Изделие должно быть составным и включать в себя различной сложности резку и гравировку.
- Разработайте макеты деталей изделия 1.
- Настройте лазерный станок и выполните детали изделия 1.
- Произведите сборку изделия 1.

Результаты: ЛР 4: Изделие 1.

Задание для самостоятельной работы

Самостоятельная работа предназначена для доработки проектной документации и методических рекомендаций. В рамках самостоятельной работы материалы оформляются в виде учебных проектов с методическими рекомендациями.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, периодических, научно-практических, аналитических и экспертных изданий. Степень овладения знаниями и практическими навыками определяется в процессе текущего и итогового контроля.

Таблица 3

№	Темы	Виды СРС
1	Цифровое технологическое оборудование в работе учителя	Изучение материалов лекций. Подготовка к лабораторным работам.
2	Учебные технические проекты	Изучение материалов лекций. Подготовка к лабораторным работам.
3	Технологии лазерной резки в работе учителя	Изучение материалов лекций. Подготовка к лабораторным работам. Оформление Учебного проекта 1 с методическими рекомендациями.
4	Технологии фрезерной обработки материалов в работе учителя	Изучение материалов лекций. Подготовка к лабораторным работам. Оформление Учебного проекта 2 с методическими рекомендациями.
5	Технологии 3D прототипирования в работе учителя	Изучение материалов лекций. Подготовка к лабораторным работам. Оформление Учебного проекта 3 с методическими рекомендациями.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1.Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1. Экзамен и контрольная работа

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся программы дисциплины, демонстрирует сформированные навыки и компетенции. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» в соответствии с уровнем выполнения работ по каждой компетенции в соответствии с критериями.

Экзамен проводится в форме представления и защиты портфолио (трех учебных проектов с методическими рекомендациями).

Для представления портфолио требуется аудитория с мультимедийным оборудованием.

Допуском к экзамену является контрольная работа: оформленная документация по трем учебным проектам с методическими рекомендациями.

Требования к контрольной работе: соответствие ГОСТ по оформлению технической документации (ЕСТД).

6.2.Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает основные понятия: цифровая среда обучения, цифровое оборудование, технологическое оборудование, принципы действия цифрового технологического оборудования (станки для лазерной резки, станки для фрезерной обработки материалов, 3D-принтеры).	Вопросы для текущего контроля. Учебные проекты (контрольная работа). Представление портфолио (экзамен).	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-
	Может освоить программные средства для управления технологическим оборудованием (станки для лазерной резки, станки для фрезерной обработки материалов, 3D-принтеры).	Задания лабораторных работ. Представление портфолио (экзамен).	воспитательного процесса с обучающимися.
	Владеет навыками безопасной работы с цифровым технологическим оборудованием (станки для лазерной резки, станки для фрезерной обработки материалов, 3D-принтеры).	Задания лабораторных работ.	
ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Знает основные направления для использования цифрового технологического оборудования в учебно-воспитательном процессе в рамках общего и дополнительного образования школьников.	Вопросы для текущего контроля. Учебные проекты (контрольная работа). Представление портфолио (экзамен).	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-
	Может разработать учебно-методические материалы по использованию цифрового технологического оборудования в учебно-воспитательном процессе в рамках общего и дополнительного образования школьников.	Задания лабораторных работ. Представление портфолио (экзамен).	воспитательного процесса с обучающимися.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Сергеева, В. П. Проектно-организаторская функция воспитательной деятельности учителя (теория и методика) : монография / В.П. Сергеева. — 2-е изд., испр. — Москва :

ИНФРА-М, 2020. — 128 с. –URL: <https://znanium.com/read?id=345143> –Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

7.2 Дополнительная литература:

1. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 336 с. – URL: <https://znanium.com/read?id=369659> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Тарасова, Т. В. Аддитивное производство : учебное пособие / Т.В. Тарасова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 196 с. – URL: <https://znanium.com/read?id=367827> _ Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru> Режим доступа: свободный.
2. Официальный информационный портал единого государственного экзамена. - URL: <http://www.ege.edu.ru/> Режим доступа: свободный.
3. Портал образования. – URL: <https://portalobrazovaniya.ru> Режим доступа: свободный.
4. Порядок проведения ОГЭ / 4ЕГЭ: портал (нормативные документы, учебные и методические ресурсы). – URL: <https://4ege.ru/documents/4912-poryadok-provedeniya-gia-v-9-om-klasse.html> Режим доступа: свободный.
5. Российское образование. Федеральный портал. – URL: <http://www.edu.ru> Режим доступа: свободный.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – URL: <https://e.lanbook.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com – URL: <https://znanium.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

3. IPR BOOKS – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) – URL: <https://icdlib.nspu.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – URL: <https://rusneb.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

7. Ивис - – URL: <https://dlib.eastview.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.·

8. Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

– Интернет-браузер для работы с интернет-ресурсами и информационными справочными системами;

– Microsoft Teams – интернет-приложение, платформа для электронного обучения.

Лицензионное ПО для разработки учебно-методических материалов:

– Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Windows, Dr. Web, Autodesk AutoCAD 2018.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 303 на 24 посадочных мест, с **компьютерным классом** на 15 мест для проведения лекционных, практических (лабораторных) занятий оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

15+1 ПК (Dell 3060-7601: Intel Core i5 8500T 2,1 ГГц; DDR4 8 ГБ; SSD 256 ГБ; Dell SE2216H: 1920x1080; 21,5 дюйма; MS Windows 10; MS Office 2010), проектор (Epson EB-980W: 1280x800; 3800 лм), экран.

На ПК установлено следующее программное обеспечение: Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

Аудитория для выполнения учебно-производственных работ № 106 на 16 рабочих мест оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры, технологическое оборудование.

2 ПК (AMD A10-7870K Radeon R7 3,9 ГГц; DDR4 8 ГБ; SSD 120; MS Windows 7; Philips 223V5LSB/00: 1920x1080; 21,5 дюймо), **станок лазерной резки** Halk 1290, **малый лазерный резак/гравёр** Rabbit HX-40A, **настольный фрезерный станок с ЧПУ** Роутер 4030, **сверлильный станок** Энкор Корвет 244, **настольный токарный станок** Metalmaster MML-2550 OM, **точильный станок** Makita GB 801, **4 настольных станка-конструктора** Unimat 1 classic 12B, набор ручного инструмента (отвертки, лобзики, пассатижи, тиски, ключи), верстак (4 шт.)

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Специализированное ПО: Inkscape, программы для управления станками лазерной резки AutoLaser, программа для управления фрезерным станком.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

Мультимедийная аудитория семинарского типа № 108 на 16 рабочих мест для проведения практических (лабораторных) занятий, оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры, технологическое оборудование.

11 ПК (DELL VOSTRO 3900: Intel Core i5-4460 3,2 ГГц; DDR3 4 ГБ; SSD 128 ГБ; DELL E2214HB: 1920x1080; 21,5 дюйм; MS Windows 10; MS Office 2010), **5 3D-принтера** (Picasso Designer X), **4 3D-принтера** (Wanhao Duplikator i3 Plus), **3D-принтер** (Designer XL), **3D-принтер** (Picasso Designer Pro 250), **3D-принтер** (3DQ), **3D-сканер** 3D Systems Sense Next Ge, **звуковая система** (Microlab SOLO1), **проектор** (Epson EB-980W: 1280x800; 3800 лм), **экран** (16:9; 187x332 см)

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Специализированное ПО: Autodesk Fusion 360, Inkscape, GIMP, Blender, Paint.NET, Arduino.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

Компьютерный класс общего пользования № 205 на 20 рабочих мест оснащен следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, принтер, 3D-принтеры, очки виртуальной реальности, персональные компьютеры.

20+1 ПК (Dell 7070-6787: Intel Core i7 9700 3,0 ГГц; AMD Radeon RX 550 4 ГБ; DDR4 16 ГБ; SSD 512 ГБ; Dell E2417H: 1920x1080; 23 дюйма; MS Windows 10; MS Office 2010), **3 3D-принтера** (Picasso Designer X), **мобильный класс виртуальной реальности EDUBLOCK Plus** (автономный шлем виртуальной реальности HTC Vive Focus Plus – 9 шт.), **принтер лазерный цветной А3** (HP Color LaserJet Pro CP5225N), **проектор** (Epson EB-980W: 1280x800; 3800 лм), **экран** (16:10)

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Специализированное ПО: EDUBLOCK Plus.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 311 на 24 рабочих места с **компьютерным классом** на 15 рабочих мест для **проведения индивидуальных и групповых консультаций, для самостоятельной работы** оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

15+1 ПК (Dell 3060-7601: Intel Core i5 8500T 2,1 ГГц; DDR4 8 ГБ; SSD 256 ГБ; Dell SE2216H: 1920x1080; 21,5 дюйма; MS Windows 10; MS Office 2010), **проектор** (Epson EB-980W: 1280x800; 3800 лм), **экран** (16:10)

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.