

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт *политехнический*
Кафедра «Электро- и нанотехнологий»

Утверждено на заседании кафедры
«Электро- и нанотехнологий»
«11» января 2023 г., протокол №4

И.о. заведующего кафедрой



И.В. Гнидина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной практики

(технологической (проектно-технологической) практики)

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

с направленностью (профилем)

***Машины и технология высокоэффективных процессов
обработки материалов***

Форма обучения: *очная*


Идентификационный номер образовательной программы: 150301-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы практики**

Разработчик:

Могильников В.А., доцент, канд. техн. наук, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи прохождения практики

Целью прохождения практики является закрепление, расширение и углубление изученных студентами профессиональных дисциплин по машиностроительным технологиям, оборудованию, инструменту, по подготовке и организации производства и, в особенности, разделам, связанным с использованием концентрированных потоков энергии (КПЭ); развитие творческого мышления и приобретение необходимых профессиональных навыков и компетенций; подготовка к самостоятельному решению практических задач в ходе курсового проектирования и при подготовке к защите выпускной квалификационной работы.

Задачами прохождения практики являются:

- изучение конкретных производственных процессов обработки КПЭ, образцов технологического оборудования и средств технологического оснащения для их осуществления; овладение методиками их проектирования и расчета;
- знакомство с организацией машиностроительного производства, вопросами обеспечения его функционирования и подготовки, экономического обоснования;
- изучение материалов по заданным конкретным технологическим машинам и оборудованию, по технологиям, реализуемым с помощью этих технологических машин и оборудования.

2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения

Вид практики – учебная практика.

Тип практики – технологическая (проектно-технологическая) практика.

Способ проведения практики – стационарная и (или) выездная.

Форма проведения практики – дискретно по видам практик — путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Учебный процесс по практике реализуется в форме практической подготовки обучающихся.

3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

1) основные технологические операции, закономерности формоизменения при обработке материалов и основные виды брака при различных технологических методах изготовления изделий машиностроения (код компетенции – ОПК-12; индикатор компетенции – ОПК-12.1);

Уметь:

1) контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения (код компетенции – ОПК-12; индикатор компетенции – ОПК-12.2);

Владеть:

1) навыками проведения типовых технологических расчетов, разработки технологии изготовления заготовок и деталей, контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения (код компетенции – ОПК-12; индикатор компетенции – ОПК-12.3).

4 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Практика проводится в 4 семестре.

5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежуточная аттестация	
4	ДЗ	6	4	216	1,75	0,25	214

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой). ДППП – практика проводится дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности и прохождение инструктажа;
- изучение технической документации профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания под руководством руководителя практики от профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания;
- составление обучающимся отчёта по практике.

6 Структура и содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные рабочей программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

В соответствии с общим и индивидуальным заданием обучающиеся изучают состав, структуру и организацию технологической работы на предприятии:

1. Организация технологической службы предприятия и оперативной подготовки производства и обслуживания рабочих мест.

2. Этапы и стадии технологической подготовки производства, методики проектирования технологических процессов с применением КПЭ; автоматизация процессов технологического проектирования.

3. Исходные данные для проектирования технологических процессов: тип производства, рабочая документация, анализ технологичности, принципы выбора технологических и измерительных баз, виды исходных заготовок.

4. Технологические процессы производства (действующие, внедряемые, опытные, перспективные); применяемое оборудование, технологическое оснащение, рабочие среды; место и содержание операций с использованием КПЭ.

5. Технические характеристики и выходные параметры оборудования, средств технологического оснащения для изготовления деталей с использованием КПЭ.

6. Технические характеристики контрольно-измерительного и испытательного комплексов для определения качества, обработанных с применением КПЭ, изделий.

Предприятия — базы производственной практики — должны относиться к машиностроительной отрасли и обладать действующим рабочим парком оборудования, наличием реализуемых технологических процессов с использованием КПЭ, необходимым для приобретения обучающимися компетенций, заявленных рабочей программой практики по реализуемому направлению 15.03.01 «Машиностроение». Среди них: АО «НПО «Сплав» им. А.Н. Ганичева, г. Тула; ОАО «АК «Туламашзавод» и другие.

Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

Примеры индивидуальных заданий

Задание 1. Провести анализ цеховой технологической службы; дать характеристику основным направлениям работы подразделения; оценить виды его деятельности по объему и формам проведения. Ознакомиться с видами технологической документации. В отчете представить краткую характеристику деятельности подразделения и его организационную структуру.

Задание 2. Изучить технологические процессы электроэрозионной обработки на конкретных образцах технологического оборудования; выявить особенности выбора режимов обработки для различных типоразмеров заготовок. Провести анализ соответствия технологической документации реальному течению процессов обработки на рабочих местах. В отчете отразить предложения по устранению возможных нарушений технологической дисциплины.

Задание 3. Изучить процессы изготовления деталей с использованием КПЭ, оценить их долю в общем объеме технологических операций. Выявить наиболее перспективные процессы для расширения сферы их применения в условиях производственного подразделения. Выделить изделия, которые могли бы быть эффективно обработаны с использованием КПЭ. В отчете обосновать сделанные предложения.

Задание 4. Выявить технологические операции в производственном подразделении, не удовлетворяющие требованиям конструкторской документации, экономической эффективности. На основе проведенного анализа предложить меры решения существующих про-

блем путем применения технологических операций с использованием КПЭ на существующем оборудовании. В отчете привести предварительные расчеты и обоснования применения КПЭ для конкретных изделий.

Задание 5. Разработать технологическую операцию обработки изделия (заготовки) на имеющемся оборудовании с использованием КПЭ, в том числе с учетом возможной модернизации. Выполнить выбор рабочих сред, средств технологического оснащения, режимы выполнения операции. В отчете привести необходимые расчеты, технологические карты и инструкции.

Задание 6. Изучить основные виды работ, закрепленных за сотрудниками технологического отдела предприятия и основные виды выпускаемой технологической документации; дать характеристику подразделения; оценить эффективность его деятельности. В отчете представить краткую характеристику деятельности отдела и его организационную структуру и состав.

Задание 7. Изучить процесс электроэрозионной вырезки на одной из моделей технологического оборудования; провести оценку применяемых режимов обработки для различных деталей; выявить особенности 3D-формообразования при вырезании. В отчете предложить эффективные приемы вырезания объемных деталей.

Задание 8. Изучить процессы изготовления с использованием эрозионных процессов и оценить их долю в общем объеме технологических операций. Выявить наиболее перспективные процессы для расширения сферы их применения в условиях производственного подразделения. Выделить изделия, которые могли бы быть эффективно обработаны с использованием электроэрозионных процессов. В отчете обосновать сделанные предложения.

Задание 9. Выявить изделия, закрепленные за производственным участком, применительно к формообразованию которых можно эффективно использовать методы обработки КПЭ. На основе проведенного анализа для конкретной детали разработать необходимые технологические документы с целью реализации предложенного процесса. В отчет включить разработанную технологическую документацию (КЭ, ОК).

Задание 10. Разработать технологическую операцию упрочняющей обработки изделия (заготовки) на токарном оборудовании с использованием безабразивного ультразвукового воздействия; предложить конструктивное исполнение деформирующего инструмента и оснастки. Определить режимы выполнения операции. В отчете привести необходимые расчеты, инструкции и технологические карты.

Задание 11. Изучить технологические процессы электроэрозионных вырезных работ на конкретном оборудовании; выявить диапазоны применяемых режимов обработки деталей, процессы подготовки рабочих сред. Проверить соответствие реальных режимов на операции операционным картам технологического процесса. В отчете предложить пути совершенствования операции.

Задание 12. Изучить процессы ультразвуковой размерной обработки деталей; оценить их место и объем на производственном участке. Подобрать варианты деталей для расширения сферы применения ультразвуковой размерной обработки в условиях производственного участка. В отчете обосновать сделанный выбор на конкретных примерах.

Задание 13. Изучить процесс лазерной вырезки на конкретной технологической установке; провести оценку применяемых режимов обработки и эффективность вырезки для деталей из различных материалов; выявить особенности вырезания заготовок пакетным способом. В отчете предложить эффективные приемы вырезания заготовок из различных материалов.

Задание 14. Изучить процесс ультразвукового упрочнения тел вращения; провести анализ применяемых инденторов, используемого оборудования и средств технологического оснащения, режимов обработки; ознакомиться с методиками и оборудованием контроля выходных параметров процесса в производственных условиях. В отчете предложить меры по повышению эффективности упрочнения деталей из различных материалов.

Задание 15. Изучить процесс лазерного упрочнения поверхностей изделий; провести анализ применяемых ОКГ и средств технологического оснащения, режимов лазерного излучения и схем обхода упрочняемых контуров; ознакомиться с методиками и оборудованием контроля твердости и шероховатости упрочненных поверхностей в производственных условиях. В отчете рассмотреть возможности повышения эффективности упрочнения.

Задание 16. Изучить процессы изготовления с использованием электрохимических процессов и оценить их эффективность. Выявить наиболее перспективные процессы для расширения сферы их применения в условиях производственного участка на конкретном оборудовании. Выделить изделия, для формообразования поверхностей которых возможно применение электрохимических процессов. В отчете обосновать сделанный выбор.

Задание 17. Изучить процесс электрохимического копирования на конкретной технологической установке; провести оценку применяемых режимов обработки, составы электролитов, конструктивные особенности применяемых катодов. В отчете рассмотреть методы коррекции катодов и выбора схем их кинематического перемещения с целью повышения точности обработки.

Задание 18. Изучить процесс плазменного поверхностного упрочнения; провести анализ применяемых плазмотронов и средств технологического оснащения, режимов обработки; составов плазмообразующих сред; ознакомиться с методами и средствами измерения прочностных параметров поверхностей в условиях производственных участков. В отчете привести сравнительный анализ эффективности плазменного упрочнения деталей.

Задание 19. Изучить процессы плазменного напыления и оценить их эффективность. Выявить наиболее перспективные процессы, типы плазмотронов и плазмообразующих газов для формования корковых изделий из цветных и черных металлов. Подобрать изделия на производственном участке для формования плазменным потоком. В отчете привести рекомендации по формованию выбранного образца.

Задание 20. Изучить процессы абразивно-электрохимической обработки на производственном участке; оценить их место и объем среди прочих операций, эффективность использования. Подобрать варианты деталей для расширения сферы применения абразивно-электрохимической обработки в условиях производственного участка. В отчете обосновать на конкретных примерах сделанный выбор.

Задание 21. Изучить процесс лазерного модифицирования поверхностей стальных деталей; выполнить анализ применяемых ОКГ и средств технологического оснащения, режимов лазерного излучения и схем обхода лучом плоских и криволинейных поверхностей; ознакомиться с методиками и оборудованием контроля выходных параметров процесса в производственных условиях. В отчете рассмотреть возможные пути в повышении эффективности модифицирования поверхностей стальных изделий.

Задание 22. Изучить процесс алмазно-электроэрозионного шлифования на конкретной технологической установке; провести оценку применяемых режимов обработки, составы рабочих сред, рабочие характеристики применяемых шлифовальных кругов. В отчете рассмотреть методики выбора рабочей среды, марок синтетических алмазов и связей инструмента.

Задание 23. Изучить процесс вакуумного нанесения покрытий на сменные пластины металлорежущего инструмента; провести анализ применяемых материалов, вакуумного оборудования и средств технологического оснащения. Рассмотреть методы нанесения. В отчете привести сравнительный анализ наиболее эффективных методов нанесения многослойных покрытий.

Задание 24. Изучить процесс микродугового оксидирования алюминиевых изделий; провести анализ применяемых электролитов, оборудования и средств технологического оснащения, режимов осаждения керамического осадка. В отчете привести анализ износостойкости, теплостойкости, коррозионной стойкости, электроизоляционных и декоративных свойств получаемых покрытий.

Задание 25. Изучить процесс алмазно-электрохимического шлифования на конкретной технологической установке; провести оценку применяемых режимов обработки, составы электролитов, рабочие характеристики применяемых шлифовальных кругов. В отчете рассмотреть методики подбора составов электролита и алмазоносных слоев шлифовального инструмента.

Задание 26. Изучить процесс электрохимического прошивания с вращением (орбитальным движением) электрода-инструмента; провести оценку применяемых кинематических и электрических режимов обработки, составы электролитов, конструктивные особенности применяемых средств технологического оснащения. В отчете рассмотреть меры предупреждения коротких замыкания электродов при прошивании отверстий.

Задание 27. Изучить процесс алмазно-электрохимического реверсивного хонингования; провести оценку применяемых режимов обработки, составы электролитов, рабочие характеристики применяемых инструментов. В отчете рассмотреть методики формирования циклограммы реверсирования процесса с целью обеспечения точности обработки.

Задание 28. Разработать операцию электрохимического копирования полости штамповой оснастки; определить состав электролита, режимы обработки, расчет параметров катода и циклограммы его перемещения. В отчете привести необходимые расчеты и технологические документы.

Задание 29. Разработать операцию плоского алмазно-электрохимического шлифования постоянных магнитов; провести выбор режимов обработки, состава электролита, рабочих характеристик шлифовального круга. В отчете привести необходимые расчеты и технологические документы (КЭ, ОК).

7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Требования к отчёту по практике

Отчет по практике должен содержать результаты проработки программы практики и выполнения индивидуального задания. Его структура должна включать титульный лист, лист технического задания, введение, основную часть, заключение и список использованных информационных источников. Основная часть отчета должна быть проиллюстрирована рисунками, эскизами, схемами, таблицами, поясняющими текст; его форма должна соответствовать правилам оформления текстовых документов в соответствии с действующими государственными стандартами (ГОСТ 7.32-2017, ГОСТ 2.105-95).

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения при прохождении практики и сформированность компетенций, указанных в разделе 3.

Перечень контрольных вопросов и (или) заданий

1. Назовите основные функции технологического цехового бюро (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.1).
2. Чем отличаются маршрутный и операционный технологические процессы? (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.1).
3. Какой принцип проектирования заложен в САПР ТП «Вертикаль»? (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.3).
4. В какой последовательности ведется обработка корпусных деталей на многооперационных эрозионных станках с ЧПУ? (код компетенции – ОПК-12, индикаторы компетенций – ОПК-12.2, ОПК-12.3).
5. Назовите состав штучного времени на технологическую операцию с КПЭ. (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.1).
6. Как выбрать рабочую среду для выполнения электроэрозионной операции? (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.3).
7. Как снизить износ электродов в процессе электроэрозионного прошивания? (код компетенции – ОПК-12, индикаторы компетенций – ОПК-12.1, ОПК-12.3).
8. Какие составы электролитов используются для копировально-прошивочных работ электрохимической обработки? (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.3).
9. Какие рабочие среды используются при электроэрозионной вырезке из листов цветных металлов? (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.3).
10. Приведите пример конструктивного исполнения индентора для безабразивного ультразвукового упрочнения стальных поверхностей. (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.1).
11. Какие составы электролитов применяются при микродуговом оксидировании алюминиевых сплавов? (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.1).
12. Перечислите основные этапы проектирования технологической операции с использованием КПЭ. (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.3).
13. С какой целью производится коррекция геометрических параметров электродов-инструментов для электрохимического копирования? (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.2).
14. Перечислите параметры алмазного круга, выбираемые при электрохимическом шлифовании? (код компетенции – ОПК-12, индикаторы компетенций – ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3).
15. Какова последовательность проектирования операции электрохимического прошивания изделий? (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.3).
16. Какие вопросы решаются при проектировании операции обработки КПЭ в ходе выбора технологического оборудования и средств технологического оснащения? (код компетенции – ОПК-12, индикаторы компетенций – ОПК-12.1, ОПК-12.3).
17. В чем заключаются преимущества импульсно-циклической схемы электрохимического копирования? (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.1).
18. Какова последовательность проектирования операции электроэрозионного формообразования деталей? (код компетенции – ОПК-12, индикаторы компетенций – ОПК-12.1, ОПК-12.3).
19. Дайте сравнительный анализ катодных материалов: меди и нержавеющей стали. (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.1).
20. Какие способы вакуумного нанесения покрытий наиболее часто используются? (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.1).

21. Назовите способы уменьшения растравливания боковых поверхностей прошиваемых при электрохимической обработке отверстий. (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.2).

22. Дайте сравнительный анализ электродных материалов для электроэрозионного прошивания стальных заготовок. (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.1).

23. Какие данные содержит операционная карта электрохимической обработки? (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.3).

24. Какими свойствами должна обладать связка шлифовального круга для алмазно-электрохимического шлифования закаленных сталей? (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.1).

25. Какие сведения содержит операционная карта электроэрозионной обработки? (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.3).

26. Как определить толщину реза при электроэрозионной вырезке изделий? (код компетенции – ОПК-12, индикаторы компетенций – ОПК-12.2, ОПК-12.3).

27. Как оснащается рабочее место электрохимобрабатчика? (код компетенции – ОПК-12, индикаторы компетенций – ОПК-12.1, ОПК-12.2).

28. Какие величины напряжений и плотности технологического тока характерны для электрохимического копирования. (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.2).

29. Назовите технологические возможности твердотельных (газовых) ОКГ. (код компетенции – ОПК-12, индикатор компетенции – ОПК-12.1).

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения практики требуется специализированное оборудование, средства технологического оснащения и контроля, комплексы программных средств, находящееся в распоряжении утвержденных баз практик – необходимые для приобретения обучающимися компетенций, заявленных рабочей программой практики по реализуемому кафедрой направлению 15.03.01 Машиностроение.

10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Высокие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие. В 2-х ч. Ч. 1 / В.В. Любимов [и др.]; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. – 147 с. : ил. – Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100809140455669400002094>, по паролю.

2. Высокие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 ч. Ч.2 / В.В. Любимов [и др.]; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. – 140 с.: ил. – Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100809283829566300005982>, по паролю.

3. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении) : учебник для вузов : в 4 ч. / под общ. ред. Э. М. Соколова, С. А. Васина, Г.Г. Дубенского.— Тула: Изд-во ТулГУ, 2007.

Дополнительная литература

1. Суслов, А. Г. Научные основы технологии машиностроения : учебное пособие. Ч. 2 / А. Г. Суслов, А. С. Ямников ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2014 .— 298 с. : ил. — ISBN 978-5-7679-2775-3. — Режим доступа:

<https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2015020417512986626400009948>, по паролю.

2. Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для вузов / А.А. Маталин. — 2-е изд., испр. — СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. — 512 с.; ил.

3. Технология машиностроения : учебник для вузов: в 2 т. Т. 1. Основы технологии машиностроения / В.М. Бурцев [и др.]; под общ. ред. А.М. Дальского. — 2-е изд., стер. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. —564 с.; ил.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный читальный зал «БИБЛИОТЕХ» : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. — Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю. — Загл. с экрана.

2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. — Загл. с экрана.

3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю. — Загл. с экрана.

4. НЭБ КиберЛенинка – Научная электронная библиотека открытого доступа. — Режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный. — Загл. с экрана.

5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Федеральный портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://window.edu.ru/>. — Загл. с экрана.

6. ТехЛит.ру. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. - Режим доступа: WWW.TENLIT.RU, свободный. — Загл. с экрана.

11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Офисные пакеты МойОфис, LibreOffice, OpenOffice.org.

2. Браузеры Mozilla Firefox, Chromium.

3. Графические редакторы Krita, Inkscape.

4. Система оформления проектной и конструкторской документации КОМПАС.