

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Производственная преддипломная практика

Специальность:

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация:

Технология производства и ремонта подвижного состава

Квалификация

Инженер

Форма обучения

очная

Институт **Транспортно-технологический**

Кафедра **Подъемно-транспортные и дорожные машины**

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования специалитет по специальности 23.05.03 подвижной состав железных дорог, утвержденного приказа Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. N 215;
- Учебного плана по направлению подготовки 23.05.03 - Подвижной состав железных дорог, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): д.т.н., доцент



А.А. Романович

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 10 » 05 20 23 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д.т.н., доцент



А.А. Романович

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 17 » 05 20 23 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.



Орехова Т.Н.

1. Вид практики¹ производственная преддипломная практика

2. Тип практики² производственная преддипломная практика

3. Формы проведения практики³ непрерывно

4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
ПК-4. Способен проектировать технологические процессы производства, в том числе механизированного и автоматизированного, и технологического оснащения предприятий по производству и ремонту подвижного состава, разрабатывать соответствующую технологическую документацию, оценивать эффективность и качество технологических решений	ПК-4.4. Способен внедрять средства механизации и автоматизации производства. Понимает задачи, принципы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса	Знания: методов расчета и подбора элементов систем, оценивающие работоспособность подвижного состава и вагонов, условия их эффективной эксплуатации. Умения: производить расчет и подбор элементов, применяемых для проектирования систем оценки работоспособности подвижного состава и вагонов. Навыки: методикой осуществления проверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации подвижного состава и вагонов.

¹ Указывается вид практики в соответствии с ФГОС ВО. Например, учебная, производственная

² Указывается тип практики в соответствии с ФГОС ВО. Например, ознакомительная практика, изыскательская практика, технологическая практика, проектная практика, исполнительская практика и др.

³ Практика проводится в следующих формах:

а) непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ОПОП ВО;

б) дискретно: по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики; по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Возможно сочетание дискретного проведения практик по их видам и по периодам их проведения.

5. Место практики в структуре образовательной программы

Компетенция ПК-4. Способен проектировать технологические процессы производства, в том числе механизированного и автоматизированного, и технологического оснащения предприятий по производству и ремонту подвижного состава, разрабатывать соответствующую технологическую документацию, оценивать эффективность и качество технологических решений

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Станочное оборудование предприятий по производству и ремонту подвижного состава
2.	Технология транспортного машиностроения
3.	Методы и средства механической и физическо-химической обработки детали
4.	Автоматизация технологических процессов
5.	Оборудование специального назначения при производстве и ремонте подвижного состава
6.	Технологическое оборудования с ЧПУ
7.	Технологии восстановления изношенных деталей подвижного состава
8.	Технологические процессы сварки и наплавки деталей подвижного состава
9.	Производственная технологическая практика
10.	Производственная эксплуатационная практика
11.	Производственная преддипломная практика
12.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Практика реализуется в рамках практической подготовки.

Общая продолжительность практики 4 недели.

7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики ⁴	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов ⁵
1.	Подготовительный этап	Оформление на практику.
		Инструктаж по технике безопасности.
		Общее ознакомление с предприятием.
2.	Производственно-конструкторский этап	Ознакомление с характеристикой выпускаемой продукции, технологией производства подвижного состава и вагонов, с основным технологическим оборудованием и технической документацией в основных отделах предприятия.
		Сбор материала для выполнения выпускной квалификационной работы
		Экскурсии на другие дорожно-строительные предприятия

⁴ Указываются разделы (этапы) практики. Например: подготовительный этап, включающий инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка, экспериментальный этап, обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике. Разделом практики может являться научно-исследовательская работа студентов.

⁵ К видам работ могут быть отнесены:

– по учебной практике: ознакомительные лекции, ознакомительные экскурсии, инструктаж по технике безопасности, мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и др., выполняемые как под руководством преподавателя, так и самостоятельно.

– по производственной практике: производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка, выполнение производственных заданий, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и другие, выполняемые обучающимися самостоятельно виды работ.

3.	Заключительный этап	Консультации на кафедре ПТиДМ под руководством руководителя практики от ВУЗа. Составление и оформление отчёта по преддипломной практике.
----	---------------------	---

8. Формы отчетности по практике⁶

Отчетность по практике включает в себя отчет по практике, который студент оформляет в процессе её прохождения строго индивидуально в соответствии с выполняемой работой и содержанием индивидуального задания.

Отчёт по практике оформляется на листах формата А4. Объем отчёта должен составлять 20–30 страниц текста с приложениями.

Отчет по каждому разделу должен быть чётким, компактным. Запрещается в отчёте переписывать выдержки из технологической литературы в больших объемах. Отчет оформляют в полужёсткой обложке. Чертежи, схемы и прочие дополнительные документы подшиваются к отчёту в виде приложения.

В конце практики руководитель от предприятия даёт характеристику студенту. Эта характеристика, а так же копия приказа о приёме студента на практику обязательно прикрепляются к отчёту по практике.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

9.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-4. Способен проектировать технологические процессы производства, в том числе механизированного и автоматизированного, и технологического оснащения предприятий по производству и ремонту подвижного состава, разрабатывать соответствующую технологическую документацию, оценивать эффективность и качество технологических решений⁷

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.4. Способен внедрять средства механизации и автоматизации производства. Понимает задачи, принципы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса	<i>Дифференцированный зачет, устный опрос</i>

9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Подготовительный этап	1. Состав конструкторской документации. 2. Средства разработки конструкторской документации. 3. Интерфейс и правила оформления конструкторской документации. 4. Правила проведения патентного поиска с использованием информационных баз данных сети интернет. 5. Структура описания патента на изобретение или полезную модель. 6. Структура формулы патента.
2	Конструкторский этап	1. Понятие о шероховатости поверхности. 2. Допуски и посадки. 3. Допуски форм и расположения поверхностей. 4. Правила оформления и состав рабочего чертежа детали. 5. Правила оформления и состав сборочного чертежа узла.
3	Заключительный этап	1. Правила единой системы конструкторской документации. 2. Конструкторский отдел предприятия, состав и его функции. 3. Требования к оформлению спецификаций. 4. Технология производства работ подвижного состава и вагонов.

9.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

⁶ Указываются формы отчетности по итогам практики (требования по подготовке и защите отчета)

⁷ Повторить пункт 1 для каждой компетенции, закрепленной в разделе 4.

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий конструкторской документации
	Объем освоенного материала, полученного на месте практики
	Полнота ответов на вопросы при защите практики
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение использовать интернет ресурсы при разработке конструкторской документации
	Умение использовать средства цифровой коммуникации при проектировании подвижного состава железных дорог и их компонентов.
	Умение использовать информационные ресурсы сети интернет при разработке или модернизации конструкции подвижного состава и вагонов.
Навыки	Владение методами прочностного расчета подвижного состава и вагонов.
	Владение цифровыми инструментами при разработке конструкции подвижного состава железных дорог
	Владение навыками разработки конструкторской документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно- технологических машин и их технологического оборудования

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий конструкторской документации	Не знает терминов и определений, понятий конструкторской документации	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения понятий конструкторской документации	Знает термины и определения понятий конструкторской документации, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем освоенного материала, полученного на месте практики	Не знает значительной части материала, полученного на месте практики	Знает только основной материал полученного на месте практики, не усвоил его деталей	Знает материалы, полученные на месте практики, в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала, полученного на месте практики, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы при защите практики	Не дает ответы на большинство вопросов при защите отчета по практике	Дает неполные ответы на все вопросы при защите отчета по практике	Дает ответы на вопросы при защите отчета по практике, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы при

				защите отчета по практике
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

Оценка сформированности компетенций по показателю умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение использовать интернет ресурсы при разработке конструкторской документации	Не умеет использовать интернет ресурсы при разработке конструкции подвижного состава железных дорог	Умеет производить поиск и подбор стандартных элементов конструкции подвижного состава железных дорог	Умеет использовать цифровые средства при разработке конструкции подвижного состава железных дорог	Умеет производить разработку конструкции подвижного состава железных дорог с применением интернет ресурсов.
Умение использовать средства цифровой коммуникации при проектировании подвижного состава железных дорог и их компонентов.	Не умеет проводить коллективную работу с использованием средств цифровой коммуникации при проектировании подвижного состава железных дорог.	Может участвовать в коллективной работе при разработке технологических процессов	Умеет использовать цифровые инструменты программного обеспечения разработки конструкции подвижного состава железных дорог	Умеет организовывать и модерировать работу коллектива при совместном проектировании конструкции подвижного состава железных дорог
Умение использовать информационные ресурсы сети интернет при разработке или модернизации конструкции подвижного состава железных дорог.	Не умеет произвести анализ исходных данных.	Умеет произвести анализ исходных данных и технического решения представленного в охранном документе	Умеет производить поиск технических решений подвижного состава железных дорог с использованием классификаторов подвижного состава железных дорог	Умеет адаптировать техническое решение представленное в патенте под конкретную подвижного состава железных дорог и разработать к нему конструкторскую документацию

Оценка сформированности компетенций по показателю навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами прочностного расчета	Не владеет методами расчета.	Владеет теоретическими методиками расчета	Владеет методами расчета подвижного состава	Владеет различными видами расчета подвижного состава железных

подвижного состава железных дорог.		подвижного состава железных дорог	железных дорог с использованием цифровых технологий	дорог в любой специализированной программной среде
Владение цифровыми инструментами при разработке конструкции подвижного состава железных дорог	Не владеет навыками работы с цифровыми инструментами при разработке конструкции подвижного состава железных дорог	Владеет основным инструментарием цифровых средств при проектировании конструкции подвижного состава железных дорог	Владеет полным инструментарием цифровых средств при разработке конструкции подвижного состава железных дорог	Владеет в совершенстве цифровыми инструментами при разработке конструкции подвижного состава железных дорог
Владение навыками разработки конструкторской документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	Не владеет навыками разработки конструкторской документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	Владеет элементарными навыками разработки конструкторской документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	Владеет основными и достаточными навыками разработки конструкторской документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	В совершенстве владеет навыками разработки конструкторской документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

10.1. Перечень учебной литературы, интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Перечень основной литературы

1. Кобаская, И.А. Технология ремонта подвижного состава: учеб. пособие / И.А. Кобаская. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016 г. - 288, [1] с. - ISBN 978-5-89035-914-8. – Текст: непосредственный.
2. Васильев, Н.Е. Техническое обслуживание и ремонт локомотива. Электровоз серий ВЛ 10: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.Е. Васильев. - Москва : Академия, 2016.- 304, [2] с. - ISBN 978-5-7695-7165-7. – Текст: непосредственный.
3. Васильев, Н.Е. Охрана труда на железнодорожном транспорте: учеб. пособие для студ. Учреждений сред. проф. образования / Н.Е. Васильев.- 1-е изд., испр.- Москва: Академия, 2017.-192, [2] с. - ISBN 978-5-4468-3510-2. – Текст: непосредственный.
4. Дайлидко, А.А. Конструкция тепловозов, дизель-поездов и рельсовых автобусов : учеб. пособие / А.А. Дайлидко. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 455 с. – ISBN 978-5-906938-91-6– Текст: непосредственный.
5. Дайлидко, А.А. Электрические машины тепловозов и дизель-поездов: Учеб. пособие / А.А. Дайлидко. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 242 с. – ISBN 978-5-89035-995-7– Текст: непосредственный.
6. Осинцев, И.А. Теория работы электрооборудования электроподвижного состава часть 2 / И.А. Осинцев. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном

транспорте», 2020. – 324 с. – ISBN 978-5-907206-07-6– Текст: непосредственный.

7. Осинцев, И.А. Теория работы электрооборудования электроподвижного состава часть 1 / И.А. Осинцев. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. – 372 с. – ISBN 978-5-907206-06-9– Текст: непосредственный.

8. Волков, А.Н. Устройство и ремонт электровоза 2ЭС6 "Синара" / А.Н Волков. – Москва: ФГБУ ДПО

«Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. – 64 с. – ISBN 978-

5-907206-14-4– Текст: непосредственный.

9. Ермишкин, И.А. Конструкция электроподвижного состава: учеб. пособие / И.А. Ермишкин. – Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 376 с. – ISBN 978-5-89035-808-0– Текст: непосредственный.

10. Четвергов, В.А. Техническая диагностика локомотивов: Учебное пособие / В.А. Четвергов, С.М. Овчаренко, В.Ф. Бухтеев; под ред. В.А. Четвергова. – Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 371 с. – ISBN 978-5-89035-752-6– Текст: непосредственный.

11. Щербаков, В.Г. Тяговые электрические машины: Учебник / В.Г. Щербаков [и др.]; под ред. В.Г. Щербакова, А.Д. Петрушина. – Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. – 641 с. – ISBN 978-5-89035-926-1– Текст: непосредственный.

Перечень дополнительной литературы

1. Грищенко, А.В. Новые электрические машины локомотивов: Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта / А.В. Грищенко, Е.В. Козаченко. – Москва: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 271 с. – ISBN 978-5-89035-520-1– Текст: непосредственный.

2. Осинцев, И.А. Электровоз ВЛ10КРП: учеб. пособие / И.А. Осинцев, А.А. Логинов. – Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. – 410 с. – ISBN 978-5-89035-817-2– Текст: непосредственный.

3. Мукушев, Т.Ш. Разработка технологических процессов, конструкторско-технической и технологической документации (Электроподвижной состав): учебник / Т.Ш. Мукушев, С.А. Писаренко, Е.А. Попова. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 344 с. – ISBN 978-5-906938-52-7– Текст: непосредственный.

4. Федоров, Д.В. Локомотивные системы диагностики: Монография / Д.В. Федоров, А.С. Мазнев. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»,

2018. – 176 с. – ISBN 978-5-907055-00-1– Текст: непосредственный Гордиенко, А.В. Выполнение технического обслуживания и ремонта тепловозов и дизель-поездов: учебник / А.В. Гордиенко, И.А. Куш, М.М. Силко. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 832 с. – ISBN 978-5-906938-82-4– Текст: непосредственный.

6. Белозеров, И.Н. Электрическое оборудование тепловозов и дизель-поездов: учеб. пособие / И.Н. Белозеров, А.А. Балаев, А.А. Баженов. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 72 с. – ISBN 978-5-906938-04-6– Текст: непосредственный.

7. Воробьев, А.А. Надежность подвижного состава: учебник / А.А. Воробьев [и др.]. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 301 с. – ISBN 978-5-89035-978-0– Текст: непосредственный.

8. Дорофеев, В.М. Тепловозные дизели семейства Д49. Конструкция, техническое обслуживание, ремонт: Учеб. пособие / В.М. Дорофеев. – Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. – 380 с. – ISBN 978-5-89035-908-7– Текст: непосредственный.

9. Логинова, Е.Ю. Электрическое оборудование локомотивов: учебник / Е.Ю. Логинова. – Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. – 576 с. – ISBN 978-5-89035-718-2– Текст: непосредственный.

10. Васильев, Н.Е. Охрана труда на железнодорожном транспорте: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.Е. Васильев.- 1-е изд., испр.- Москва : Академия, 2017.-192, [2] с. - ISBN 978-5-4468-3510-2. – Текст: непосредственный.

11. 22. Усманов, Ю.А. и др. Организация, планирование и управление ремонтом подвижного состава: учебник / Ю.А. Усманов и др. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на

железнодорожном транспорте, 2017. — 277, [1] с. - ISBN 978-5-89035-987-2. – Текст: непосредственный.

12. Маторин, В.В. Автоматические тормоза специального подвижного состава: учеб. пособие/ В.В.

13. Маторин. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2017. — 108, [2] с. - ISBN 978-5-906938-09-1. – Текст: непосредственный.

1) Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>;

2) Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>.

3) Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>.

4) Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>;

5) Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>.

6) Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>.

7) Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>.

8) Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>.

10.2. Материально-техническая база

Студенту для полноценного прохождения учебно-технологической практики на конкретном предприятии необходимо в полной мере использовать имеющееся там производственное и научно-техническое оборудование:

- Основное оборудование для ремонта обслуживания подвижного состава;

10.3. Перечень программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6.	FREECAD	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
7.	The open-source Arduino Software (IDE)	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения