

Минобрнауки России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина»  
(ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»)

УТВЕРЖДЕНА  
решением Учёного совета  
от «30» июня 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА –  
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ТЕХНОЛОГИЯ»**

Направленность программы – техническая  
для учащихся 7–9 классов

Составители: д.п.н., проф. Новикова Н.:Н.,  
д.п.н., доц. Китайгородский М.Д., к.п.н., доц.  
Истомин Ю.Н.

Сыктывкар – 2021

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа – дополнительная общеразвивающая программа «Технология» разработана:

- на основе требований к результатам освоения учебного предмета «Технология» Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 17.12.2010 № 1897 (в ред. приказа Минобрнауки России от 31.12.2015 № 1577);

- с учетом примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена ФУМО, протокол № 1/15 от 08.04.2015; в ред. протокола № 3/15 от 28.10.2015);

- с учетом «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина» от 26.02.2021 №6.2/6(548).

Целями изучения учебного предмета «Технология» *в системе основного общего образования* являются:

– формирование представлений о сущности современных материальных, информационных и гуманитарных технологий и перспектив их развития;

– обеспечение понимания обучающимися роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;

– формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда;

– уяснение социальных и экологических последствий развития технологий промышленного и сельскохозяйственного производства, энергетики и транспорта;

– освоение технологического подхода как универсального алгоритма преобразующей и созидательной деятельности; формирование проектно-технологического мышления обучающихся;

– овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда;

– овладение средствами и формами графического отображения объектов или процессов, правилами выполнения графической документации;

– овладение базовыми приёмами ручного и механизированного труда с использованием распространённых инструментов, механизмов и машин, способами управления отдельными видами бытовой техники;

– формирование умений устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам для решения прикладных учебных задач;

– развитие умений применять технологии представления, преобразования и использования информации, оценивать возможности и области применения средств и инструментов информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в современном производстве или сфере обслуживания;

– развитие у учащихся познавательных интересов, технологической

грамотности, критического и креативного мышления, пространственного воображения, интеллектуальных, творческих, коммуникативных и организаторских способностей;

- воспитание трудолюбия, бережливости, аккуратности, целеустремлённости, предприимчивости, ответственности за результаты своей деятельности, уважительного отношения к людям различных профессий и результатам их труда;

- формирование представлений о мире профессий, связанных с изучаемыми технологиями, об их востребованности на рынке труда для построения образовательных траекторий и планов в области профессионального самоопределения.

*В дополнительном образовании* в процессе изучения учащимися технологии, с учетом возрастной периодизации их развития, в целях общего образования должны решаться следующие задачи:

- формирование инвариантных (метапредметных) и специальных трудовых знаний, умений и навыков, обучение учащихся функциональной грамотности обращения с распространенными техническими средствами труда;

- углубленное овладение способами созидательной деятельности и управлением техническими средствами труда по профилю или направлению профессионального труда;

- расширение научного кругозора и закрепление в практической деятельности знаний и умений, полученных при изучении основ наук;

- воспитание активной жизненной позиции, способности к конкурентной борьбе на рынке труда, готовности к самосовершенствованию и активной трудовой деятельности;

- развитие проектных навыков и творческих способностей, овладение началами предпринимательства на основе прикладных экономических знаний;

- ознакомление с профессиями, представленными на рынке труда, профессиональное самоопределение.

*Поэтому каждый основной модуль дополняется вариативным модулем, направленным на освоение проектной деятельности в рамках изучаемого содержания.*

Предметная область «Технология» является необходимым компонентом общего образования, предоставляя им возможность применять на практике знания основ наук.

Технология является учебным курсом, в содержании которого отражаются общие принципы преобразующей деятельности человека и все аспекты материальной культуры. Он направлен на овладение учащимися навыками конкретной предметно-преобразующей (а не виртуальной) деятельности, создание новых ценностей, что, несомненно, соответствует потребностям развития общества. В рамках технологии происходит знакомство с миром профессий и ориентация школьников на работу в различных сферах общественного производства. Тем самым обеспечивается преемственность перехода учащихся от общего к профессиональному образованию и трудовой деятельности.

Обучение школьников технологии строится на основе освоения конкретных процессов получения, преобразования и использования материалов, энергии, информации, объектов живой природы и социальной среды.

Программа обеспечивает оперативное введение в образовательный процесс содержания, адекватно отражающего смену жизненных реалий, формирует пространство, на котором происходит сопоставление обучающимся собственных стремлений, полученного опыта учебной деятельности и информации, в первую очередь в отношении профессиональной ориентации.

В основу методологии структурирования содержания учебного предмета «Технология» положен принцип блочно-модульного построения информации. Основная идея блочно-модульного построения содержания состоит в том, что целостный курс обучения строится из логически законченных, относительно независимых по содержательному выражению элементов-блоков. Каждый блок включает в себя тематические модули. Их совокупность за весь период обучения в школе позволяет познакомить учащегося с основными компонентами содержания.

Содержание учебного предмета «Технология» строится по годам обучения концентрически. В основе такого построения лежит принцип усложнения и тематического расширения базовых компонентов, поэтому в основу соответствующей учебной программы закладывается ряд положений:

- постепенное увеличение объема технологических знаний, умений и навыков;
- выполнение деятельности в разных областях;
- постепенное усложнение требований, предъявляемых к решению проблемы (использование комплексного подхода, учет большого количества воздействующих факторов и т. п.);
- развитие умения работать в коллективе;
- возможность акцентировать внимание на местных условиях;
- формирование творческой личности, способной проектировать процесс и оценивать результаты своей деятельности.

Класс	Учебный предмет	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Количество часов в год
7	Технология	2	34	68
8	Технология	2	34	68
9	Технология	1	34	34
<b>Итого за уровень основного общего образования</b>				<b>170</b>

В программе для 7-9 классов реализуется модули:

«Технология»;

«Технический труд»;

«Робототехника»;

«Аддитивные технологии и 3D-прототипирование»;

«Технологии беспилотного транспорта»;  
«Технологии виртуальной и дополненной реальности»;  
«Технологии обработки материалов на станках с ЧПУ».

Данный компонентный состав позволяет охватить все основные сферы приложения технологий. Каждый модуль содержит основные теоретические сведения, лабораторно-практические и практические работы.

При этом предполагается, что перед выполнением практических работ школьники освоят необходимый минимум теоретического материала. Основная форма обучения — учебно-практическая деятельность. Приоритетными методами являются упражнения, лабораторно-практические и практические работы.

Программой предусмотрено выполнение обучающимися творческих проектов ежегодно. Методически возможно построение годового учебного плана с введением творческой, проектной деятельности в любое время учебного года.

Реализация программы обеспечена учебно-методическим комплексом (далее – УМК) по технологии под редакцией В. М. Казакевича (2017). Учебные пособия данного УМК выпущены издательством «Просвещение», вошедшим в перечень организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 09.06.2016 г. № 699). Используется электронная форма пособий:

1. Технология. 7 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / [В.М. Казакевич, Г.В. Пичугина, Г.Ю. Семенова и др.]; под ред. В. М. Казакевича. – М.: Просвещение, 2017. – 191 с.: ил. – ISBN 978-5-09-050967-1.

2. Технология. 8-9 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / [В.М. Казакевич, Г.В. Пичугина, Г.Ю. Семенова и др.]; под ред. В. М. Казакевича. – М.: Просвещение, 2017. – 255 с.: ил. – ISBN 978-5-09-050968-8.

Кроме этого, освоение каждого модуля обеспечено специальной учебной и справочной литературой.

### **Цель и задачи программы**

**Цель программы:** формирование и развитие творческих способностей детей в предметной области «технология», удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организация их свободного времени.

### **Задачи программы:**

обучающие: объяснить базовые понятия сферы современного производства и творчества, ключевые особенности методов проектирования, аналитики, генерации идей; сформировать базовые навыки ручного прототипирования, автоматизированного процесса создания изделий, ключевые элементы робототехники; сформировать базовые навыки работы в программах трёхмерного моделирования; сформировать базовые навыки работы с роботами

и станками; сформировать базовые навыки создания презентаций; привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

**развивающие:** • формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация); способствовать расширению словарного запаса; способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности; способствовать формированию интереса к знаниям; способствовать формированию умения практического применения полученных знаний; сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение; сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

**воспитательные:** воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы; способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности; способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий; воспитывать трудолюбие, уважение к труду; формировать чувство коллективизма и взаимопомощи; воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за отечественные достижения.

**Задачи (компетенции) дополнительной общеразвивающей программы:**

**личностные** - формирование общественной активности личности, гражданской позиции, культуры общения и поведения в социуме, навыков здорового образа жизни и т.п.;

**метапредметные** - развитие мотивации к труду, потребности в саморазвитии, самостоятельности, ответственности, активности, аккуратности, терпении и т.п.;

**предметные** - развитие познавательного интереса к труду, включение в познавательную и проектную деятельность, приобретение знаний, умений, навыков, компетенций в предметной области «технология».

### **Планируемые результаты освоения курса «Технология»**

#### **Личностные результаты**

У учащихся будут сформированы:

- познавательные интересы и творческая активность в области предметной технологической деятельности;
- желание учиться и трудиться на производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей;
- трудолюбие и ответственность за качество своей деятельности;
- умение пользоваться правилами научной организации умственного и физического труда;
- самооценка своих умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации;
- умение планировать образовательную и профессиональную карьеры;
- осознание необходимости общественно полезного труда как условия безопасной и эффективной социализации;
- бережное отношение к природным и хозяйственным ресурсам;

— технико-технологическое и экономическое мышление и его использование при организации своей деятельности.

### **Метапредметные результаты**

У учащихся будут сформированы:

— умение планировать процесс созидательной и познавательной деятельности;

— умение выбирать оптимальные способы решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;

— творческий подход к решению учебных и практических задач при моделировании изделия или в ходе технологического процесса;

— самостоятельность в учебной и познавательно-трудовой деятельности;

— способность моделировать планируемые процессы и объекты;

— умение аргументировать свои решения и формулировать выводы;

— способность отображать в адекватной задаче форме результаты своей деятельности;

— умение выбирать и использовать источники информации для подкрепления познавательной и созидательной деятельности;

— умение организовывать эффективную коммуникацию в совместной деятельности с другими её участниками;

— умение соотносить свой вклад с вкладом других участников в общую деятельность при решении задач коллектива;

— способность оценивать свою деятельность с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;

— умение обосновывать пути и средства устранения ошибок или разрешения противоречий в выполняемой деятельности;

— понимание необходимости соблюдения норм и правил культуры труда, правил безопасности деятельности в соответствии с местом и условиями деятельности.

### **Предметные результаты**

*В познавательной сфере у учащихся будут сформированы:*

— владение алгоритмами и методами решения технических и технологических задач;

— ориентирование в видах и назначении методов получения и преобразования материалов, энергии, информации, объектов живой природы и социальной среды, а также в соответствующих технологиях общественного производства и сферы услуг;

— ориентирование в видах, назначении материалов, инструментов и оборудования, применяемых в технологических процессах;

— использование общенаучных знаний в процессе осуществления рациональной технологической деятельности;

— навык рационального подбора учебной и дополнительной технической и технологической информации для изучения технологий, проектирования и создания объектов труда;

— владение кодами, методами чтения и способами графического

представления технической, технологической и инструктивной информации;

- владение методами творческой деятельности;
- применение элементов прикладной экономики при обосновании технологий и проектов.

*В сфере созидательной деятельности у учащихся будут сформированы:*

- способности планировать технологический процесс и процесс труда;
- умение организовывать рабочее место с учётом требований эргономики и научной организации труда;
- умение проводить необходимые опыты и исследования при подборе материалов и проектировании объекта труда;
- умение подбирать материалы с учётом характера объекта труда и технологии;
- умение подбирать инструменты и оборудование с учётом требований технологии и имеющихся материально-энергетических ресурсов;
- умение анализировать, разрабатывать и/или реализовывать прикладные технические проекты;
- умение анализировать, разрабатывать и/или реализовывать технологические проекты, предполагающие оптимизацию технологии;
- умение обосновывать разработки материального продукта на основе самостоятельно проведенных исследований спроса потенциальных потребителей;
- умение разрабатывать план возможного продвижения продукта на региональном рынке;
- навыки конструирования механизмов, машин, автоматических устройств, простейших роботов с помощью конструкторов;
- навыки построения технологии и разработки технологической карты для исполнителя;
- навыки выполнения технологических операций с соблюдением установленных норм, стандартов, ограничений, правил безопасности труда;
- умение проверять промежуточные и конечные результаты труда по установленным критериям и показателям с использованием контрольных измерительных инструментов и карт пооперационного контроля;
- способность нести ответственность за охрану собственного здоровья;
- знание безопасных приемов труда, правил пожарной безопасности, санитарии и гигиены;
- ответственное отношение к трудовой и технологической дисциплине;
- умение выбирать и использовать коды и средства представления технической и технологической информации и знаковых систем (текст, таблица, схема, чертеж, эскиз, технологическая карта и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения;
- умение документировать результаты труда и проектной деятельности с учетом экономической оценки.

*В мотивационной сфере у учащихся будут сформированы:*

- готовность к труду в сфере материального производства, сфере услуг или социальной сфере;



- навыки оценки своих способностей к труду или профессиональному образованию в конкретной предметной деятельности;
- навыки доказательного обоснования выбора профиля технологической подготовки в старших классах полной средней школы или пути получения профессии в учреждениях начального профессионального или среднего специального образования;
- навыки согласования своих возможностей и потребностей;
- ответственное отношение к качеству процесса и результатов труда;
- проявление экологической культуры при проектировании объекта и выполнении работ;
- экономность и бережливость в расходовании материалов и денежных средств.

*В эстетической сфере у учащихся будут сформированы:*

- умение проводить дизайнерское проектирование изделия или рациональную эстетическую организацию работ;
- владение методами моделирования и конструирования;
- навыки применения различных технологий технического творчества и декоративно-прикладного искусства в создании изделий материальной культуры или при оказании услуг;
- умение сочетать образное и логическое мышление в процессе творческой деятельности;
- композиционное мышление.

*В коммуникативной сфере у учащихся будут сформированы:*

- умение выбирать формы и средства общения в процессе коммуникации, адекватные сложившейся ситуации;
- способность бесконфликтного общения;
- навыки участия в рабочей группе с учётом общности интересов её членов;
- способность к коллективному решению творческих задач;
- желание и готовность прийти на помощь товарищу;
- умение публично защищать идеи, проекты, выбранные технологии и др.

*В физиолого-психологической сфере у учащихся будут сформированы:*

- развитие моторики и координации движений рук при работе с ручными инструментами и приспособлениями;
- достижение необходимой точности движений и ритма при выполнении различных технологических операций;
- соблюдение требуемой величины усилия, прикладываемого к инструменту с учетом технологических требований;
- развитие глазомера;
- развитие осязания, вкуса, обоняния.

#### **Учебно-тематический план**

№	Название раздела, темы	Всего о	В том числе	Форма аттестации
---	------------------------	------------	-------------	---------------------

			Теори я	Практ ика	ДОТ	(контроля)
7 класс						
1	Модуль ТЕХНОЛОГИЯ	8		8		Проект
2	Модуль ТЕХНИЧЕСКИЙ ТРУД	30	2	28		Практическая работа
3	Модуль РОБОТОТЕХНИКА	30	2	28		Практическая работа
	Вариативный модуль: проектная деятельность	76			76	
8 класс						
	Модуль ТЕХНОЛОГИЯ	8		8		
4	Модуль АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И 3D- ПРОТОТИПИРОВАНИЕ	30	2	28		Проект
5	Модуль ТЕХНОЛОГИИ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТА	30	2	28		Практическая работа
	Вариативный модуль: проектная деятельность	76			76	
9 класс						
6	Модуль ТЕХНОЛОГИЯ	6		6		Практическая работа
7	Модуль ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ	14	2	12		Проект
	Модуль ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ НА СТАНКАХ С ЧПУ	14	2	12		
	Вариативный модуль: проектная деятельность	110			110	
	<b>Итого:</b>	<b>432</b>	<b>12</b>	<b>158</b>	<b>262</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

**7 класс**  
**Модуль ТЕХНОЛОГИЯ**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1.	Методы и средства творческой и проектной деятельности	<p><i>Теория:</i> Создание новых идей методом фокальных объектов. Техническая документация в проекте. Конструкторская документация. Технологическая документация в проекте.</p> <p><i>Практика:</i> Чтение различных видов проектной документации. Выполнение эскизов и чертежей. Анализ качества проектной документации проектов, выполненных ранее одноклассниками. Разработка инновационного объекта или услуги методом фокальных объектов.</p>
2.	Производство	<p><i>Теория:</i> Современные средства ручного труда. Средства труда современного производства. Агрегаты и производственные линии.</p> <p><i>Практика:</i> Сбор дополнительной информации в Интернете и справочной литературе о современных средствах труда. Экскурсии. Подготовка рефератов о современных технологических машинах и аппаратах.</p>
3.	Технология	<p><i>Теория:</i> Культура производства. Технологическая культура производства. Культура труда.</p> <p><i>Практика:</i> Сбор дополнительной информации в Интернете и справочной литературе о технологической культуре и культуре труда. Составление инструкций по технологической культуре работника. Самооценка личной культуры труда.</p>
4.	Техника	<p><i>Теория:</i> Двигатели. Воздушные двигатели. Гидравлические двигатели. Паровые двигатели. Тепловые машины внутреннего сгорания. Реактивные и ракетные двигатели. Электрические двигатели.</p> <p><i>Практика:</i> Ознакомление с принципиальной конструкцией двигателей. Ознакомление с конструкциями и работой различных передаточных механизмов.</p>
5.	Технологии получения, преобразования и использования энергии	<p><i>Теория:</i> Энергия магнитного поля. Энергия электрического тока. Энергия электромагнитного поля.</p> <p><i>Практика:</i> Сбор дополнительной информации в Интернете и справочной литературе об областях получения и применения магнитной, электрической и электромагнитной энергии.</p>
6.	Технологии получения, преобразования и	<p><i>Теория:</i> Источники и каналы получения информации. Метод наблюдения в получении новой информации.</p>

	использования информации	Технические средства проведения наблюдений. Опыты или эксперименты для получения новой информации. <i>Практика:</i> Составление формы протокола и проведение наблюдений реальных процессов. Проведение хронометража учебной деятельности.
7.	Технологии растениеводства	<i>Теория:</i> Грибы. Их значение в природе и жизни человека. Характеристика искусственно выращиваемых съедобных грибов. Требования к среде и условиям выращивания культивируемых грибов. Технологии ухода за грибницами и получение урожая шампиньонов и вёшенки. Безопасные технологии сбора и заготовки дикорастущих грибов. <i>Практика:</i> Определение по внешнему виду групп одноклеточных и многоклеточных грибов. Определение культивируемых грибов по внешнему виду. Создание условий для искусственного выращивания культивируемых грибов. Владение безопасными способами сбора и заготовки грибов.
8.	Технологии животноводства	<i>Теория:</i> Корма для животных. Состав кормов и их питательность. Составление рационов кормления. Подготовка кормов к скармливанию и раздача животным. <i>Практика:</i> Сбор информации и описание условий содержания домашних животных в своей семье, семьях друзей. Проектирование и изготовление простейших технических устройств, обеспечивающих условия содержания животных и облегчающих уход за ними: клетки, будки для собак, автопоилки для птиц, устройства для аэрации аквариумов, автоматизированные кормушки для кошек и др. Выявление проблем бездомных животных для своего микрорайона, села, посёлка.

### Модуль ТЕХНИЧЕСКИЙ ТРУД

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1.		Материаловедение
1.1	Древесина и ее свойства	<i>Теория:</i> Древесина как природный конструкционный материал, ее строение, свойства и области применения. Пиломатериалы, их виды, области применения. Виды древесных материалов, свойства, области применения. <i>Практика:</i> Распознавание древесины и древесных материалов.

1.2	Металлы и их свойства	<p><i>Теория:</i> Металлы и их сплавы, область применения. Чёрные и цветные металлы. Основные технологические свойства металлов. Способы обработки отливок из металла. Тонколистовой металл и проволока. Профессии, связанные с производством металлов.</p> <p><i>Практика:</i> Распознавание металлов.</p>
1.3	Искусственные материалы	<p><i>Теория:</i> Виды и свойства искусственных материалов. Назначение и область применения искусственных материалов. Особенности обработки искусственных материалов.</p> <p><i>Практика:</i> Распознавание искусственных материалов.</p>
2	Обработка конструкционных материалов	
2.1	Ручная обработка древесины	<p><i>Теория:</i> Правила безопасного труда при работе ручными столярными инструментами. Столярный верстак, его устройство. Ручные инструменты и приспособления для обработки древесины и древесных материалов. Последовательность изготовления деталей из древесины. Технологический процесс, технологическая карта.</p> <p>Разметка заготовок из древесины. Виды контрольно-измерительных и разметочных инструментов, применяемых при изготовлении изделий из древесины.</p> <p>Основные технологические операции ручной обработки древесины: пиление, строгание, сверление, зачистка деталей и изделий; контроль качества. Приспособления для ручной обработки древесины. Изготовление деталей различных геометрических форм ручными инструментами.</p> <p><i>Практика:</i> Организация рабочего места для столярных работ. Разработка последовательности изготовления деталей из древесины.</p> <p>Разметка заготовок из древесины; способы применения контрольно-измерительных и разметочных инструментов.</p>
2.2	Ручная обработка металлов	<p><i>Теория:</i> Рабочее место для ручной обработки металлов. Слесарный верстак и его назначение. Устройство слесарных тисков. Инструменты и приспособления для ручной обработки металлов. Технологические операции обработки металлов ручными инструментами: правка, разметка, резание, гибка, зачистка, сверление. Особенности выполнения работ.</p> <p><i>Практика:</i> Организация рабочего места для ручной обработки металлов. Ознакомление с устройством</p>

		слесарного верстака и тисков. Соблюдение правил безопасного труда. Уборка рабочего места.
2.3	Обработка древесины на сверлильном станке	<i>Теория:</i> Приемы выполнения работ. Правила безопасного труда. Ознакомление с устройством настольного сверлильного станка, с приспособлениями и инструментами для работы на станке. <i>Практика:</i> Отработка навыков работы на сверлильном станке. Применение контрольно-измерительных инструментов при сверлильных работах.
2.4	Обработка древесины на токарном станке	<i>Теория:</i> Приемы выполнения работ. Правила безопасного труда. Ознакомление с устройством токарного станка, с приспособлениями и инструментами для работы на станке. <i>Практика:</i> Отработка навыков работы на токарном станке. Применение контрольно-измерительных инструментов при токарных работах.
5.	Защита проекта	<i>Практика:</i> Публичное выступление с презентацией результатов выполненного проекта

### **Модуль РОБОТОТЕХНИКА**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1.	Основы робототехники.	
1.1	Введение в робототехнику.	<i>Теория:</i> Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. <i>Практика:</i> Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами.
1.2	Знакомство с конструктором LEGO Education MINDSTORMS EV3	<i>Теория:</i> Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки. Правила работы с конструктором LEGO <i>Практика:</i> Знакомство с конструктором LEGO Education MINDSTORMS EV3. Набор деталей, электронных компонентов и датчиков, необходимых для освоения возможностей конструктора.
2	Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3	

2.1	Механика механизмов и машин	<p><i>Теория:</i> Основные механические детали конструктора. Их название и назначение. Виды соединений и передач и их свойства.</p> <p><i>Практика:</i> Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции</p>
2.2	Модуль EV3	<p><i>Теория:</i> Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.</p> <p><i>Практика:</i> Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.</p>
2.3	Основы программирования	<p><i>Теория:</i> Основные блоки для программирования роботов.</p> <p><i>Практика:</i> Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.</p>
3	Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU	
3.1	Датчики и их параметры.	<p><i>Теория:</i> Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором Датчики. Датчик касания. Устройство датчика.</p> <p><i>Практика:</i> Решение задач на движение с использованием датчика касания.</p>
3.2	Датчик цвета	<p><i>Теория:</i> Датчик цвета, режимы работы датчика.</p> <p><i>Практика:</i> Решение задач на движение с использованием датчика цвета.</p>
3.3	Ультразвуковой датчик.	<p><i>Теория:</i> Ультразвуковой датчик.</p> <p><i>Практика:</i> Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.</p>
3.4	Инфракрасный датчик	<p><i>Теория:</i> Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.</p> <p><i>Практика:</i> Решение задач на движение с использованием гироскопического и инфракрасного датчика расстояния.</p>
4	Основы программирования и компьютерной логики	
4.1	Среда программирования модуля EV3	<p><i>Теория:</i> Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.</p>

		<i>Практика:</i> Создание и выполнение программ.
4.2	Задачи на движение	<i>Теория:</i> Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Использование нижнего датчика освещенности. <i>Практика:</i> Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.
5	Практикум по сборке роботизированных систем	<i>Теория:</i> Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Измерение расстояний до объектов. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. <i>Практика:</i> Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта.
6	Творческие проектные работы и соревнования	<i>Теория:</i> Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле. <i>Практика:</i> Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для защиты проектов.

## 8 класс Модуль ТЕХНОЛОГИЯ

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1.	Методы и средства творческой и проектной деятельности	<i>Теория:</i> Дизайн в процессе проектирования продукта труда. Методы дизайнерской деятельности. Метод мозгового штурма при создании инноваций. <i>Практика:</i> Деловая игра «Мозговой штурм». Разработка изделия на основе морфологического анализа. Разработка изделия на основе метода морфологической матрицы.
2.	Производство	<i>Теория:</i> Продукт труда. Стандарты производства продуктов труда. Эталоны контроля качества



		<p>продуктов труда. Измерительные приборы и контроль стандартизированных характеристик продуктов труда.</p> <p><i>Практика:</i> Сбор дополнительной информации в Интернете и справочной литературе о характеристиках выбранных продуктов труда. Проведение наблюдений. Ознакомление с измерительными приборами и проведение измерений различных физических величин. Экскурсии.</p>
3.	Технология	<p><i>Теория:</i> Классификация технологий. Технологии материального производства. Технологии сельскохозяйственного производства и земледелия. Классификация информационных технологий.</p> <p><i>Практика:</i> Сбор дополнительной информации в Интернете и справочной литературе о конкретных видах отраслевых технологий. Составление технологических карт для изготовления возможных проектных изделий или организации услуг.</p>
4.	Техника	<p><i>Теория:</i> Органы управления технологическими машинами. Системы управления. Автоматическое управление устройствами и машинами. Основные элементы автоматики. Автоматизация производства.</p> <p><i>Практика:</i> Изучение конструкции и принципов работы устройств и систем управления техникой, автоматических устройств бытовой техники. Сборка простых автоматических устройств из деталей конструктора.</p>
5.	Технологии получения, преобразования и использования энергии	<p><i>Теория:</i> Выделение энергии при химических реакциях. Химическая обработка материалов и получение новых веществ.</p> <p><i>Практика:</i> Сбор дополнительной информации в Интернете и справочной литературе об областях получения и применения химической энергии.</p>
6.	Технологии получения, преобразования и использования информации	<p><i>Теория:</i> Материальные формы представления информации для хранения. Средства записи информации. Современные технологии записи и хранения информации.</p> <p><i>Практика:</i> Запись информации с помощью различных цифровых устройств.</p>
7.	Технологии растениеводства	<p><i>Теория:</i> Микроорганизмы, их строение и значение для человека. Бактерии и вирусы в биотехнологиях. Культивирование одноклеточных зелёных водорослей. Использование одноклеточных грибов в биотехнологиях.</p> <p><i>Практика:</i> Определение микроорганизмов по внешнему виду. Создание условий для искусственного выращивания одноклеточных зелёных водорослей. Овладение биотехнологиями</p>

		использования одноклеточных грибов на примере дрожжей. Овладение биотехнологиями использования кисломолочных бактерий для получения кисломолочной продукции (творога, кефира и др.).
8.	Технологии животноводства	<i>Теория:</i> Получение продукции животноводства. Разведение животных, их породы и продуктивность. Основные категории рыночной. <i>Практика:</i> Составление рационов для домашних животных, организация их кормления. Сбор информации и проведение исследования о влиянии на здоровье животных натуральных кормов.

### Модуль АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И 3D-ПРОТОТИПИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1.	Основы технической графики	<i>Теория:</i> Правила оформления чертежа. Основные линии чертежа. Нанесение размеров. Масштаб. <i>Практика:</i> Создание примитивных чертежей
2	3D моделирование в программе КОМПАС 3D LT	
2.1	Интерфейс КОМПАС 3D LT	<i>Теория:</i> Инструктаж по ТБ. Цели и задачи программы. Обзор и основные возможности программы КОМПАС 3D LT. Интерфейс: главное меню, панели инструментов, браузер проекта, командные панели, окна проекций, их назначение и настройка. <i>Практика:</i> Знакомство с интерфейсом КОМПАС 3D LT.
2.2	Создание базовых эскизов	<i>Теория:</i> Принципы моделирования объекта в трехмерной системе координат. Приемы, необходимые для моделирования трехмерных объектов в программе КОМПАС 3D LT. Построение базовых геометрических фигур через инструменты быстрых примитивов. Изучение основных элементов КОМПАС 3D LT 3D моделирования. <i>Практика:</i> Редактирование простейших моделей. Создание базовых эскизов, геометрические привязки, основные и вспомогательные линии. Правила построения эскизов, необходимые для оптимизации дальнейшего построения объекта. Создание эскизов на объекте.

3	Прототипирование и подготовка к 3D-печати	
3.1	Основы прототипирования.	<i>Теория:</i> Аддитивное производство, быстрое прототипирование. Понятие прототипирование. <i>Практика:</i> Обсуждение изученных понятий по теме.
3.2	3D-печать	<i>Теория:</i> 3D печать. Устройство 3D принтеров. Подготовка файлов к 3D печати. Слайсеры и работа в них. Особенности создания моделей для дальнейшего прототипирования с учетом характеристик принтера. Адаптация готовых моделей к печати. Наложение текстур, деталей и обработка изображения. <i>Практика:</i> Создание модели по заданным параметрам.
4.	Защита проекта	<i>Практика:</i> Создание проекта. Защита проекта. Презентация проектов. Анализ проделанной работы. Выводы и перспективы дальнейшего применения полученных навыков.

### Модуль ТЕХНОЛОГИИ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТА

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1.	Области применения беспилотного транспорта	<i>Теория:</i> Диагностика входящих знаний и умений. Знакомство с программой модуля, вопросами охраны труда, инструкциями по технике безопасности. Области применения беспилотного транспорта. БПЛА в образовании. Техника безопасности при эксплуатации БПЛА. Эксплуатация БПЛА с учетом требований законодательства РФ <i>Практика:</i> Знакомство с правилами работы с лабораторным и демонстрационным оборудованием, конструкторами и наборами.
2.	Устройство и эксплуатация беспилотных летательных аппаратов	<i>Теория:</i> Конструкция БПЛА мультироторного типа. Основные механические и электронные компоненты и принципы компоновки. Конструкционные материалы. <i>Практика:</i> Сборка и настройка БПЛА на примере квадрокоптера «Пионер»
3.	Управление беспилотными летательными аппаратами	<i>Теория:</i> Принципы управления квадрокоптером. Оси крена, тангажа и рыскания. Аэродинамика квадрокоптера. <i>Практика:</i> Отработка навыков визуального пилотирования в симуляторе. Полеты в ручном режиме внутри безопасного воздушного пространства. Отработка упражнений.

4.	Программирование беспилотных летательных аппаратов	<p><i>Теория:</i> Отличия автономных роботов от радиоуправляемых моделей. Особенности летающей робототехники. Среды программирования БПЛА. Принципы автономной навигации и технологии позиционирования. Системы координат. Алгоритмы машинного зрения, используемые в позиционировании.</p> <p><i>Практика:</i> Основные компоненты программы в TRIK Studio. Генерация кода в TRIK Studio. Среда программирования Pioneer Station. Программирование на языке LUA. Основные компоненты программы робота.</p>
5.	Защита проекта	<p><i>Практика:</i> Публичное выступление с презентацией результатов проекта.</p>

## 9 класс

### Модуль ТЕХНОЛОГИЯ

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1.	Методы и средства творческой и проектной деятельности	<p><i>Теория:</i> Экономическая оценка проекта. Разработка бизнес-плана.</p> <p><i>Практика:</i> Сбор информации по стоимостным показателям составляющих проекта. Расчёт себестоимости проекта. Подготовка презентации проекта с помощью Microsoft PowerPoint.</p>
2.	Производство	<p><i>Теория:</i> Транспортные средства в процессе производства. Особенности средств транспортировки газов, жидкостей и сыпучих веществ.</p> <p><i>Практика:</i> Сбор дополнительной информации в Интернете и справочной литературе о транспорте. Сравнение характеристик транспортных средств. Подготовка рефератов о видах транспортных средств.</p>
3.	Технология	<p><i>Теория:</i> Новые технологии современного производства. Перспективные технологии и материалы XXI века.</p> <p><i>Практика:</i> Подготовка реферата о современных производствах.</p>
4.	Техника	<p><i>Теория:</i> Роботы и робототехника. Классификация роботов. Направления современных разработок в области робототехники.</p> <p><i>Практика:</i> Сборка из деталей конструктора роботизированных устройств. Управление моделями</p>

		роботизированных устройств.
5.	Технологии получения, преобразования и использования энергии	<i>Теория:</i> Ядерная и термоядерная реакции. Ядерная энергия. Термоядерная энергия. <i>Практика:</i> Подготовка иллюстрированных рефератов по ядерной и термоядерной энергетике. Ознакомление с работой радиометра и дозиметра.
6.	Технологии получения, преобразования и использования информации	<i>Теория:</i> Сущность коммуникации. Структура процесса коммуникации. Каналы связи при коммуникации. <i>Практика:</i> Представление информации вербальными и невербальными средствами. Деловые игры по различным сюжетам коммуникации.
7.	Технологии растениеводства	<i>Теория:</i> Растительные ткань и клетка как объекты технологии. Технологии клеточной инженерии. Технология клонального микроразмножения растений. Технологии генной инженерии. <i>Практика:</i> Создание условий для клонального микроразмножения растений.
8.	Технологии животноводства	<i>Теория:</i> Заболевания животных и их предупреждение. <i>Практика:</i> Сбор информации и описание работы по улучшению пород кошек, собак в клубах. Описание признаков основных заболеваний домашних животных по личным наблюдениям и информационным источникам.

### Модуль ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1.	Введение в VR/AR	<i>Теория:</i> Предпосылки, история, области применения систем виртуальной и дополненной реальности. Основные понятия, принципы и инструментарию разработки систем VR/AR. Оборудование для реализации VR/AR. Этапы и технологии создания систем VR/AR, структура и компоненты. <i>Практика:</i> Знакомство с оборудованием для реализации VR/AR. Анализ этапов и технологий создания систем VR/AR.
2.	Разработка моделей в системе 3D моделирования	<i>Теория:</i> Обзор современных 3D-движков. Основные понятия, возможности, условия использования. <i>Практика:</i> Сравнительный анализ программ 3D моделирования.

3.	Съемка и монтаж видео 360 градусов	<p><i>Теория:</i> Знакомство с панорамным видео. Изучение существующих технологий съемки видео в 360 градусов и камер 360. Оборудование для съемки в 360. редактор панорамного видео.</p> <p><i>Практика:</i> Создание панорамного видео на свободную тематику.</p>
4.	Кроссплатформенная среда разработки приложений виртуальной реальности	<p><i>Теория:</i> Программная среда Unity 3D. Начало работы в Unity 3D. Создание простейшей сцены. Знакомство с интерфейсом. Управление сценой в редакторе. Работа с объектом Terrain. Создание ландшафта. Наложение текстур, рельефа, растительности. Генерация деревьев. Skyboxes. Добавление персонажа. Управление персонажем от первого и от третьего лица. Работа с освещением. Динамическое освещение. Добавление теней. Светящиеся объекты. Наложение текстур и материалов.</p> <p><i>Практика:</i> Создание простейшей сцены. Управление персонажем от первого и от третьего лица.</p>
5.	Защита проекта	<p><i>Практика:</i> Публичное выступление с презентацией результатов проекта</p>

### Модуль ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ НА СТАНКАХ С ЧПУ

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1.	Устройство и работа станка лазерной резки с ЧПУ	<p><i>Теория:</i> Правила поведения учащихся в мастерской оснащенной станком лазерной резки с ЧПУ. Вопросы охраны труда. Ознакомление с инструкциями по технике безопасности. Ознакомление со станками и их возможностями.</p> <p><i>Практика:</i> Подготовка файлов проекта для лазерной резки. Лазерная резка фанеры.</p>
2.	Устройство и работа фрезерных станков с ЧПУ	<p><i>Теория:</i> Устройство фрезерных станков с ЧПУ. Технологические операции и техническое обслуживание. Виды резцов и их применение.</p> <p><i>Практика:</i> Подготовка файлов проекта для обработки заготовки на фрезерных станках с ЧПУ. Подготовка станка и рабочей зоны. Калибровка. Установка заготовки в рабочую зону. Фрезерование заготовки.</p>
4.	Защита проекта	<p><i>Практика:</i> Публичное выступление с презентацией результатов проекта</p>

## Тематическое планирование учебного предмета

7 класс							
№	Раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	ДОТ	
	<b>Модуль ТЕХНОЛОГИЯ</b>	<b>8</b>		<b>8</b>			
1.	Методы и средства творческой и проектной деятельности	1		1			<p><i>Получать</i> представление о методе фокальных объектов при создании инновации.</p> <p><i>Знакомиться</i> с видами технической, конструкторской и технологической документации.</p> <p><i>Проектировать</i> изделия при помощи метода фокальных объектов.</p>
2.	Производство	1		1			<p><i>Получать</i> представление о современных средствах труда, об агрегатах и о производственных линиях.</p> <p><i>Наблюдать</i> за средствами труда, собирать о них дополнительную информацию и подготовить реферат по соответствующей теме.</p> <p><i>Участвовать</i> в экскурсии на предприятие.</p>
3.	Технология	1		1			<p><i>Осваивать</i> новые понятия: культура производства, технологическая культура и культура труда.</p> <p><i>Делать выводы</i> о необходимости применения культуры труда, культуры производства и технологической культуры на производстве и в общеобразовательной организации.</p>

							<i>Собирать</i> дополнительную информацию о технологической культуре.
4.	Техника	1		1			<i>Получать</i> представление о двигателях и об их видах. <i>Ознакомиться</i> с различиями конструкций двигателей. <i>Выполнять</i> работы на станках.
5.	Технологии получения, преобразования и использования энергии	1		1			<i>Получать</i> представление о новых понятиях: энергия магнитного поля, энергия электрического тока, энергия электромагнитного поля. <i>Собирать</i> дополнительную информацию об областях получения и применения магнитной, электрической и электромагнитной энергии. <i>Анализировать</i> полученные знания и <i>подготовить</i> реферат.
6.	Технологии получения, преобразования и использования информации	1		1			<i>Знакомиться, анализировать и осваивать</i> технологии получения информации, методы и средства наблюдений. <i>Проводить</i> исследования о методах и средствах наблюдений за реальными процессами.
7.	Технологии растениеводства	1		1			<i>Ознакомиться</i> с особенностями строения одноклеточных и многоклеточных грибов, с использованием одноклеточных и многоклеточных грибов в технологических процессах и технологиях, с технологиями искусственного выращивания грибов. <i>Усваивать</i> особенности внешнего строения съедобных и ядовитых грибов. <i>Осваивать</i> безопасные технологии сбора грибов.
8.	Технологии животноводства	1		1			<i>Получать</i> представление о содержании животных как элементе технологии преобразования животных организмов в



							интересах человека. <i>Знакомиться</i> с технологиями составления рационов кормления различных животных и правилами раздачи кормов.
	<b>Модуль ТЕХНИЧЕСКИЙ ТРУД</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>28</b>			
1.	Материаловедение						
1.1	Древесина и ее свойства	2		2			<i>Знакомиться</i> с древесиной как природным конструкционным материалом. <i>Анализировать</i> строение, свойства и области применения древесины. <i>Распознавать</i> древесину и древесные материалы.
1.2	Металлы и их свойства	2		2			<i>Знакомиться</i> с металлами и их сплавами, областью применения. <i>Знать</i> основные технологические свойства металлов. <i>Распознавать</i> различные металлы.
1.3	Конструкционные материалы	6		6			<i>Знать</i> виды и свойства искусственных материалов. <i>Анализировать</i> назначение и область применения искусственных материалов. <i>Знакомиться</i> с особенностями обработки искусственных материалов. <i>Распознавать</i> искусственные материалы.
2	Обработка конструкционных материалов						
2.1	Ручная обработка древесины	4		4			<i>Знать и соблюдать</i> правила безопасного труда при работе ручными столярными инструментами. <i>Знакомиться</i> со столярным верстаком, его устройством.

							<p><b>Осваивать</b> ручные инструменты и приспособления для обработки древесины и древесных материалов.</p> <p><b>Знать</b> последовательность изготовления деталей из древесины.</p> <p><b>Организовывать</b> рабочего места для столярных работ.</p> <p><b>Разрабатывать</b> последовательности изготовления деталей из древесины.</p> <p><b>Размечать</b> заготовки из древесины.</p>
2.2	Ручная обработка металлов	4		4			<p><b>Знакомиться</b> с рабочим местом для ручной обработки металлов.</p> <p><b>Знать</b> устройство слесарных тисков, инструментов и приспособлений для ручной обработки металлов.</p> <p><b>Организовывать</b> рабочего места для ручной обработки металлов.</p> <p><b>Ознакамливаться</b> с устройством слесарного верстака и тисков. <b>Знать и соблюдать</b> правила безопасного труда.</p> <p><b>Выполнять</b> уборку рабочего места.</p>
2.3	Обработка древесины на сверлильном станке	4		4			<p><b>Знать</b> приемы выполнения работ.</p> <p><b>Знать и выполнять</b> правила безопасного труда.</p> <p><b>Ознакамливаться</b> с устройством настольного сверлильного станка, с приспособлениями и инструментами для работы на станке.</p> <p><b>Отрабатывать</b> навыки работы на сверлильном станке.</p> <p><b>Применять</b> контрольно-измерительные инструменты при сверлильных работах.</p>

2.4	Обработка древесины на токарном станке	6		6			<p><b>Знать</b> приемы выполнения работ.</p> <p><b>Знать и выполнять</b> правила безопасного труда.</p> <p><b>Ознакамливаться</b> с устройством токарного станка, с приспособлениями и инструментами для работы на станке.</p> <p><b>Отрабатывать</b> навыки работы на токарном станке.</p> <p><b>Применять</b> контрольно-измерительные инструменты при токарных работах.</p>
3	Защита проекта	2	2				<p><b>Выступать</b> с презентацией результатов выполненного проекта</p>
<b>Модуль РОБОТОТЕХНИКА</b>		<b>30</b>	<b>2</b>	<b>28</b>			
1.	Основы робототехники						
1.1	Введение в робототехнику.	1		1			<p><b>Знакомиться</b> с понятиями «Робот», «Искусственный интеллект».</p> <p><b>Анализировать</b> значение роботов в жизни человека.</p> <p><b>Знать и соблюдать</b> правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами и правила обращения с роботами.</p>
1.2	Знакомство с конструктором LEGO Education MINDSTORMS EV3	1		1			<p><b>Знать</b> состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.</p> <p><b>Осваивать</b> команды управления роботами и среду программирования модуля.</p> <p><b>Знать и соблюдать</b> правила работы с конструктором LEGO. Знакомиться с конструктором LEGO Education</p>

						MINDSTORMS EV3.
2	Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3					
2.1	Механика механизмов и машин	1		1		<i>Знать</i> основные механические детали конструктора, их название и назначение. <i>Анализировать</i> виды соединений и передач и их свойства. Выполнять сборку модели робота по инструкции
2.2	Модуль EV3	1		1		<i>Знакомиться</i> с визуальными языками программирования. <i>Знать</i> их основное назначение и возможности. <i>Выполнять</i> установку батарей. <i>Знать</i> способы экономии энергии. <i>Выполнять</i> включение модуля EV3, запись программы и запуск ее на выполнение.
2.3	Основы программирования	2		2		<i>Знать</i> основные блоки для программирования роботов. <i>Выполнять</i> программирование движения вперед по прямой траектории. <i>Выполнять</i> расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.
3	Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU					
3.1	Датчики и их параметры.	1		1		<i>Знать</i> способы подключения датчиков и моторов. <i>Знакомиться</i> с интерфейсом модуля EV3. <i>Решать</i> задач на движение с использованием датчика касания.

3.2	Датчик цвета	1		1			<p><i>Знакомиться</i> с датчиком цвета и режимами работы датчика.</p> <p><i>Решать</i> задач на движение с использованием датчика цвета.</p>
3.3	Ультразвуковой датчик.	1		1			<p><i>Знакомиться</i> с ультразвуковым датчиком.</p> <p><i>Решать</i> задач на движение с использованием датчика расстояния.</p>
3.4	Инфракрасный датчик	1		1			<p><i>Знакомиться</i> с гироскопическим и инфракрасным датчиками.</p> <p><i>Решать</i> задач на движение с использованием гироскопического и инфракрасного датчика расстояния.</p>
4	Основы программирования и компьютерной логики						
4.1	Среда программирования модуля EV3	1		1			<p><i>Осваивать</i> среду программирования модуля. Создавать программы. <i>Управлять</i> блоком EV3. <i>Создавать</i> и выполнять программы.</p>
4.2	Задачи на движение	3		3			<p><i>Решать</i> задачи на движение по кривой. Использовать датчики освещенности.</p> <p><i>Решать</i> задачи: на движение с остановкой на черной линии; задачи на движение вдоль линии.</p> <p><i>Выполнять</i> калибровку датчика освещенности.</p> <p><i>Проводить</i> соревнования роботов на тестовом поле.</p>
5	Практикум по сборке роботизированных систем	10		10			<p><i>Проводить</i> измерение освещенности с помощью датчиков.</p> <p><i>Выполнять</i> распознавание цветов.</p>

							<i>Конструировать</i> модели роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. <i>Решать</i> задачи на выход из лабиринта.
6	Творческие проектные работы и соревнования	6	2	4			<i>Знать</i> правила робототехнических соревнований. <i>Выполнять</i> работу над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». <i>Проводить</i> соревнование роботов на тестовом поле. <i>Конструировать</i> собственную модель робота. <i>Программировать</i> и <i>испытывать</i> собственную модель робота.
	<b>Вариативный модуль: проектная деятельность</b>					<b>76</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>				<b>76</b>	

**8 класс**

№	Раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
	<b>Модуль ТЕХНОЛОГИЯ</b>	<b>8</b>		<b>8</b>			
1.	Методы и средства творческой и проектной деятельности	1		1			<i>Знакомиться</i> с возможностями дизайна продукта труда. <i>Осваивать</i> методы творчества в проектной деятельности. <i>Участвовать</i> в деловой игре «Мозговой штурм». <i>Разрабатывать</i> конструкции изделий на

							основе морфологического анализа.
2.	Производство	1		1			<p><b>Получать</b> представление о продуктах труда и необходимости использования стандартов для их производства.</p> <p><b>Усваивать</b> знания о влиянии частоты проведения контрольных измерений с помощью различных инструментов и эталонов на качество продуктов труда.</p> <p><b>Собирать</b> дополнительную информацию о современных измерительных приборах, их отличиях от ранее существовавших моделей. Участвовать в экскурсии на промышленное</p>
3.	Технология	1		1			<p><b>Получать</b> более полное представление о различных видах технологий разных производств.</p> <p><b>Собирать</b> дополнительную информацию о видах отраслевых технологий.</p>
4.	Техника	1		1			<p><b>Получать</b> представление об органах управления техникой, о системе управления, об особенностях автоматизированной техники, автоматических устройств и машин, станков с ЧПУ.</p> <p><b>Знакомиться</b> с конструкцией и принципами работы устройств и систем управления техникой, автоматических устройств бытовой техники.</p> <p><b>Выполнять</b> сборку простых автоматических устройств из деталей специального конструктора.</p>
5.	Технологии получения, преобразования и использования энергии	1		1			<p><b>Получать</b> представление о превращении химической энергии в тепловую: выделение тепла, поглощение тепла.</p> <p><b>Собирать</b> дополнительную информацию об</p>

							областях получения и применения химической энергии, анализировать полученные сведения.
6.	Технологии получения, преобразования и использования информации	1		1			<p><b>Ознакомиться</b> с формами хранения информации.</p> <p><b>Получать</b> представление о характеристиках средств записи и хранения информации и анализировать полученные сведения.</p> <p><b>Анализировать</b> представление о компьютере как средстве получения, обработки и записи информации.</p>
7.	Технологии растениеводства	1		1			<p><b>Получать</b> представление об особенностях строения микроорганизмов (бактерий, вирусов, одноклеточных водорослей и одноклеточных грибов).</p> <p><b>Получать</b> информацию об использовании микроорганизмов в биотехнологических процессах и биотехнологиях.</p> <p><b>Узнавать</b> технологии искусственного выращивания одноклеточных зелёных водорослей.</p>
8.	Технологии животноводства	1		1			<p><b>Ознакомиться</b> с необходимостью постоянного обновления и пополнения стада.</p> <p><b>Усвоить</b> представление об основных качествах сельскохозяйственных животных: породе, продуктивности, хозяйственно полезных признаках, экстерьере.</p> <p><b>Анализировать</b> правила разведения животных с учётом того, что все породы животных были созданы и совершенствуются путём отбора и подбора.</p>
	<b>Модуль АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>28</b>			



1.	Основы технической графики	2		2			<p><b>Знать</b> правила оформления чертежа.  <b>Определять</b> основные линии чертежа.  <b>Уметь</b> наносить размеры.  <b>Создавать</b> примитивные чертежи.</p>
2	3D моделирование в программе КОМПАС 3D LT						
2.1	Интерфейс КОМПАС 3D LT	4		4			<p><b>Знать и соблюдать</b> технику безопасности.  <b>Понимать</b> цели и задачи программы.  <b>Знакомиться</b> с основными возможностями программы КОМПАС 3D LT.  <b>Изучать</b> интерфейс программы.  <b>Знакомиться</b> с интерфейсом КОМПАС 3D LT.</p>
2.2	Создание базовых эскизов	6		6			<p><b>Понимать</b> принципы моделирования объекта в трехмерной системе координат.  <b>Знать</b> приемы, необходимые для моделирования трехмерных объектов в программе КОМПАС 3D LT.  <b>Выполнять</b> построение базовых геометрических фигур через инструменты быстрых примитивов.  <b>Изучать</b> основные элементы КОМПАС 3D LT 3D моделирования.  <b>Редактировать</b> простейшие модели.  <b>Создавать</b> базовые эскизы, геометрические привязки, основные и вспомогательные линии.  <b>Знать</b> правила построения эскизов, необходимых для оптимизации дальнейшего построения объекта.</p>
3	Прототипирование и подготовка к 3D-печати						

3.1	Основы прототипирования.	4		4			<i>Знакомиться</i> с аддитивным производством. <i>Осваивать</i> новое понятие: прототипирование. <i>Обсуждать</i> изученные понятия по теме.
3.2	3D-печать	6		6			<i>Знакомиться</i> с 3D-печатью. <i>Знать</i> устройство 3D принтеров. <i>Понимать</i> процесс подготовки файлов к 3D печати. <i>Определять</i> особенности создания моделей для дальнейшего прототипирования с учетом характеристик принтера. Создавать модели по заданным параметрам.
4.	Защита проекта	8	2	6			<i>Создавать</i> проект. <i>Анализировать</i> проделанную работу. <i>Осуществлять</i> самооценку и <i>определять</i> перспективы дальнейшего применения полученных навыков.
	<b>Модуль ТЕХНОЛОГИИ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТА</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>28</b>			
1.	Области применения беспилотного транспорта	4		4			<i>Понимать</i> области применения БПЛА. <i>Знакомиться</i> с техникой безопасности при эксплуатации БПЛА. <i>Получать представление</i> об эксплуатации БПЛА с учетом требований законодательства РФ.
2	Устройство и эксплуатация беспилотных летательных аппаратов	4		4			<i>Знакомиться</i> с конструкцией БПЛА мультироторного тип, основными механическими и электронными компонентами. <i>Осуществлять</i> подбор винтомоторной группы (двигатели, регуляторы оборотов двигателя, пропеллеры, аккумуляторная батарея).

							<i>Осваивать</i> сборку и настройку БПЛА на примере квадрокоптера «Пионер».
3	Управление беспилотными летательными аппаратами	10		10			<i>Знакомиться</i> с принципами управления БПЛА и аэродинамикой квадрокоптера. <i>Отрабатывать навыки</i> визуального пилотирования в симуляторе. <i>Осуществлять</i> полеты в ручном режиме внутри безопасного воздушного пространства.
4	Программирование беспилотных летательных аппаратов	10		10			<i>Отличает</i> автономные роботы от радиоуправляемых моделей. <i>Понимает</i> особенности летающей робототехники. <i>Знакомиться</i> с принципами автономной навигации и технологиями позиционирования. <i>Осваивает</i> основные компоненты программы в TRIK Studio и среды программирования Pioneer Station.
5	Защита проекта	2	2				<i>Представляет</i> результаты выполненных проектов.
	<b>Вариативный модуль: проектная деятельность</b>					<b>76</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>				<b>76</b>	

**9 класс**

№	Раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ				Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	экскурсий	
	<b>Модуль ТЕХНОЛОГИЯ</b>	<b>6</b>		<b>6</b>			
1.	Методы и средства творческой и проектной деятельности	1		1			<i>Получать</i> представление о подготовке и проведении экономической оценки проекта и его презентации: сбор информации по

							стоимостным показателям составляющих проекта; расчёт себестоимости проекта. <b>Собирать</b> информацию о примерах бизнес-планов. <b>Составлять</b> бизнес-план для своего проекта
2.	Производство	1		1			<b>Анализировать</b> информацию о транспортных средствах. <b>Получать</b> информацию об особенностях и способах транспортировки жидкостей и газов. <b>Собирать</b> дополнительную информацию о транспорте. <b>Анализировать</b> и сравнивать характеристики транспортных средств.
3.	Технология	1		1			<b>Получать</b> информацию о перспективных технологиях XXI века: объёмное моделирование, нанотехнологии, их особенности и области применения. <b>Собирать</b> дополнительную информацию о перспективных технологиях.
4.	Техника	1		1			<b>Получать</b> представление о современной механизации ручных работ, автоматизации производственных процессов, роботах и их роли в современном производстве. <b>Анализировать</b> полученную информацию, проводить дискуссии на темы робототехники.
5.	Технологии получения, преобразования и использования энергии	1		1			<b>Получать</b> представление о новых понятиях: ядерная энергия, термоядерная энергия. <b>Собирать</b> дополнительную информацию о ядерной и термоядерной энергии.
6.	Технологии получения, преобразования и использования информации	1		1			<b>Получать</b> представление о коммуникационных формах общения. Анализировать процессы коммуникации и каналы связи.

7.	Технологии растениеводства	1		1			<p><b>Получать</b> представление о новых понятиях: биотехнологии, клеточная инженерия, технологий клонального микроразмножения растений, технологии генной инженерии.</p> <p><b>Собирать</b> дополнительную информацию на темы биотехнологий, технологий клеточной инженерии, технологий клонального микроразмножения растений, технологий генной инженерии.</p> <p><b>Анализировать</b> полученную информацию.</p>
8.	Технологии животноводства	1		1			<p><b>Получать</b> представление о возможных заболеваниях у животных и способах их предотвращения.</p> <p><b>Знакомиться</b> с представлением о ветеринарии.</p>
<b>Модуль ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ</b>		<b>14</b>	<b>2</b>	<b>12</b>			
1.	Введение в VR/AR	2		2			<p><b>Знакомиться</b> с историей и областями применения систем виртуальной и дополненной реальности.</p> <p><b>Осваивать</b> новые понятия, принципы и инструментарию разработки систем VR/AR.</p> <p><b>Получать</b> представление об этапах и технологии создания систем VR/AR.</p> <p><b>Знакомиться</b> с оборудованием для реализации VR/AR.</p> <p><b>Анализировать</b> этапы и технологии создания систем VR/AR.</p>
2	Разработка моделей в системе 3D моделирования	3		3			<p><b>Получать</b> представление о современных 3D-движках.</p> <p><b>Осваивать</b> новые понятия темы.</p>

							<i>Проводить</i> сравнительный анализ программ 3D моделирования.
3	Съемка и монтаж видео 360 градусов	3		3			<i>Знакомиться</i> с панорамным видео. <i>Изучать</i> существующие технологии съемки видео в 360 градусов и камер 360. <i>Создавать</i> панорамное видео на свободную тематику.
4	Кроссплатформенная среда разработки приложений виртуальной реальности	4		4			<i>Знакомиться</i> с программной средой Unity 3D. <i>Создавать</i> простейшей сцены. <i>Управлять</i> сценой в редакторе.
5	Защита проекта	2	2				<i>Представлять</i> презентацию результатов проекта
	<b>Модуль ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ НА СТАНКАХ С ЧПУ</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>12</b>			
1.	Устройство и работа станка лазерной резки с ЧПУ	6		6			<i>Знать</i> и <i>выполнять</i> правила поведения учащихся в мастерской оснащенной станком лазерной резки с ЧПУ. <i>Знакомиться</i> со станками и их возможностями. <i>Готовить</i> файлы проекта для лазерной резки. <i>Выполнять</i> лазерную резку фанеры под руководством преподавателя
2	Устройство и работа фрезерных станков с ЧП	6		6			<i>Знать</i> устройство фрезерных станков с ЧПУ. <i>Знакомиться</i> с технологическими операциями на станках с ЧПУ. <i>Готовить</i> файлы проекта для обработки заготовки на фрезерных станках с ЧПУ.

							<i>Готовить</i> станок и рабочую зону. Выполнять калибровку. <i>Выполнять</i> фрезерование заготовки.
3	Защита проекта	2	2				<i>Представлять</i> презентацию результатов проекта
	<b>Вариативный модуль: проектная деятельность</b>					<b>110</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>				<b>110</b>	

## Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы

### Текущая оценка (отметка) предметных результатов по технологии

Уровни учебных достижений учащегося	Нормы оценки предметных результатов	Оценка результатов и отметка
Высокий	<p>Учащийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Имеет системные знания и умения по предмету, осознанно использует их во всех ситуациях, в том числе проблемных.</li> <li>– Самостоятельно проектирует и выполняет все виды технологических работ, применяя при этом соответствующие технологии.</li> <li>– Выполняет правильно не менее 90% однотипных заданий.</li> </ul>	Отлично Отметка «5»
Повышенный	<p>Учащийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеет глубокими знаниями и умениями по предмету.</li> <li>– Умеет находить и анализировать дополнительную информацию.</li> <li>– Аргументированно использует полученные знания и умения в обычных и нестандартных ситуациях.</li> <li>– Самостоятельно проектирует и выполняет все виды запланированных работ, допуская при этом незначительные отклонения в технологических операциях.</li> <li>– Выполняет правильно не менее 75% однотипных заданий.</li> </ul>	Хорошо Отметка «4»
Базовый	<p>Учащийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Самостоятельно и логически воспроизводит значительную часть учебного материала.</li> <li>– Соблюдает технологию изготовления изделия.</li> <li>– Выполняет практическую работу в соответствии с инструкцией педагога.</li> <li>– Понимает учебный материал, приводит примеры, использует полученные знания и умения в нестандартных ситуациях.</li> <li>– Рационально организует рабочее место.</li> <li>– Может самостоятельно и обоснованно выбирать конструктивные элементы изделия.</li> <li>– С помощью педагога и участников проекта выполняет задания, касающиеся всех этапов проектной деятельности.</li> <li>– Выполняет правильно не менее 50% однотипных заданий.</li> </ul>	Удовлетворительно Отметка «3»
Пониженный	<p>Учащийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Знает отдельные факты по технологическим объектам.</li> <li>– Выполняет элементарные приемы работы инструментом.</li> </ul>	Неудовлетворительно Отметка «2»



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Воспроизводит учебный материал с помощью педагога, может выполнить отдельные технологические операции.</li> <li>– Придерживается последовательности изготовления изделия.</li> <li>– Выполняет правильно менее 50% однотипных заданий.</li> </ul>	
--	--	--

## Промежуточная аттестация

Форма проведения аттестации по отдельным модулям – защита проектных работ. Защита проектов осуществляется на завершающем занятии. Оцениваются работы по следующим общим критериям:

Критерий	Уровни достижения		
1. Обоснование актуальности проекта (Проблемное поле)	2 балла Актуальность работы обоснована	1 балл Актуальность работы частично обоснована	0 баллов Актуальность работы не обоснована
2. Образ продукта	2 балла Выбор характеристик продукта хорошо обоснован	1 балл Выбранные характеристики продукта не полностью обоснованы	0 баллов Выбор характеристик продукта не обоснован и не позволяет решить заявленную проблему
3. Логика поэтапного планирования (задачи)	2 балла Соблюдена логическая последовательность поставленных задач, ресурсы и сроки адекватны поставленным задачам	1 балл Логическая последовательность поставленных задач имеет недочёты, ресурсы и сроки не полностью адекватны поставленным задачам	0 баллов Планирование отсутствует или имеет логические несоответствия, сроки и ресурсы неадекватны поставленным задачам
4. Продукт	2 балла Созданный продукт решает поставленную проблему; продукт соответствует изначально заявленным характеристикам; изменения ключевых	1 балл Созданный продукт частично решает поставленную проблему; частично соответствует заявленным характеристикам; изменения ключевых	0 баллов Созданный продукт вовсе не решает поставленную проблему; не соответствует ключевым характеристикам

	характеристик обоснованы	характеристик недостаточно обоснованы	
5. Защита (представление работы)	2 балла Презентация наглядна, отражает сущность проекта; выступление поддерживает презентацию; ответы на вопросы аргументированы	1 балл Презентация не в полной мере отражает сущность продукта; ответы на вопросы даны неполно	0 баллов Презентация отсутствует; не отражает сущность проекта; ответы на вопросы отсутствуют

### Критерии определения уровня освоения модуля

<b>Низкий уровень</b>	<b>Средний уровень</b>	<b>Высокий уровень</b>
0-4 балла	5-7 баллов	8-10 баллов

### Виды объектов и продуктов проектов в образовательных модулях

<b>Модуль</b>	<b>Объект (продукт)</b>
Технический труд	Объект (деталь), созданный ручной обработкой древесины или металла.
Робототехника	Модель робота с программой для участия в робототехнических соревнованиях.
Аддитивные технологии и 3D-прототипирование	Чертеж модели и модель из пластика, созданная на 3D-принтере.
Технологии беспилотного транспорта	Квадрокоптер с программой для автономного полета.
Технологии виртуальной и дополненной реальности	Программное приложение виртуальной реальности.
Технологии обработки материалов на станках с ЧПУ	Объект (деталь), созданный на одном из станков с ЧПУ.

## Список дополнительной литературы

### Модуль ТЕХНОЛОГИЯ

1. Овчаренко, М. С. Методические указания по дисциплине «Технологии и организация производства» : методическое пособие : / М. С. Овчаренко, А. Попов, С. Н. Широков ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2014. – 27 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276957>
2. Общая энергетика : учебник : в 2 книгах / В. П. Горелов, С. В. Горелов, В. С. Горелов и др. ; под ред. В. П. Горелова, Е. В. Ивановой. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – Книга 1. Альтернативные источники энергии. – 434 с. : – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693>
3. Шейпак, А. А. История науки и техники. Энергомашиностроение : учебное пособие / А. А. Шейпак. – Москва : Прометей, 2017. – 254 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483239>
4. Скворцов, А. В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : учебник / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 635 с. : – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049>.
5. Биотехнология растений : учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 161 с. // ЭБС Юрайт . — URL: <https://urait.ru/bcode/471466>
6. Основы биотехнологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 381 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467749>
7. Техника и технологии в животноводстве : учебник / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : АГРУС, 2020. – 536 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614075>
8. Сироткин, А. С. Теоретические основы биотехнологии : учебно-методическое пособие / А. С. Сироткин, В. Б. Жукова ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 87 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270560>
9. Пилко, И. С. Информационные технологии : практикум : / И. С. Пилко, О. В. Дворовенко. – Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры (КемГИК), 2016. – 76 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472702>

### Модуль ТЕХНИЧЕСКИЙ ТРУД

1. Технология обработки материалов : учебное пособие для вузов / В. Б. Лившиц [и др.] ; ответственный редактор В. Б. Лившиц. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 381 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bco>
2. Сафин, Р. Г. Технологические процессы и оборудование деревоперерабатывающих производств : учебник / Р. Г. Сафин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – 3-е изд., исправ., перераб. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 744 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612747de/473092>

3. Глебов, И. Т. Энциклопедия деревообработки : учебное пособие для спо / И. Т. Глебов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-6819-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153632> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Wood and its properties. Древесина и ее свойства : учебное пособие / Л. М. Зиннатуллина, Н. М. Тарасова, Ф. Т. Галеева, Р. Р. Сафин. — Казань : КНИТУ, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-1991-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102161> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Шейкман, Д. В. Художественная обработка древесины : учебное пособие / Д. В. Шейкман. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. — 99 с. — ISBN 978-5-94984-751-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157278> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Глебов, И. Т. Обработка и изготовление деталей и заготовок на деревообрабатывающих станках : учебное пособие для спо / И. Т. Глебов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-5556-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156622> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Карандашов, К. К. Обработка металлов резанием : учебное пособие / К. К. Карандашов, В. Д. Клопотов. — Томск : ТПУ, 2017. — 268 с. — ISBN 978-5-4387-0777-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106742> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## Модуль РОБОТОТЕХНИКА

1. Тарапата, В. В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты : учебно-методическое пособие / В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-00101-531-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94202> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Огановская, Е. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности: 5–7, 8 (9) классы : [16+] / Е. ;Огановская, С. ;Гайсина, И. ;Князева. – Санкт-Петербург : КАРО, 2017. – 256 с. : табл. – (Педагогический взгляд). – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=574573](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=574573)

3. Димитрова, М.Д. Методика обучения учащихся старших классов решению задач по распознаванию образов в курсе робототехники / М.Д. ;Димитрова ; Уральский государственный педагогический университет, Институт математики, физики, информатики и технологий и др. – Екатеринбург : б.и., 2019. – 90 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=578047](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=578047)

4. Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP: курс / А. ;Бовырин, П. ;Дружков, В. ;Ерухимов и др. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 516 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429192](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429192)

5. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. ;Павлов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Ч. 2. – 194 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=208939](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208939)

## **Модуль АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И 3D-ПРОТОТИПИРОВАНИЕ**

1. 3D-моделирование в инженерной графике : учебное пособие : [16+] / С.В. ;Юшко, Л.А. ;Смирнова, Р.Н. ;Хусаинов, В.В. ;Сагадеев ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 272 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500424>
2. Инженерная и компьютерная графика: лабораторный практикум : [16+] / авт.-сост. С.В. Говорова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 223 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563055>
3. Огановская, Е. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности: 5–7, 8 (9) классы : [16+] / Е. ;Огановская, С. ;Гайсина, И. ;Князева. – Санкт-Петербург : КАРО, 2017. – 256 с. : табл. – (Педагогический взгляд). – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=574573](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=574573)
4. Максимова, А.А. Инженерное проектирование в средах САД: геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D» / А.А. ;Максимова. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 238 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497289>
5. Колесниченко, Н.М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие : [12+] / Н.М. ;Колесниченко, Н.Н. ;Черняева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 237 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493787>
6. Богуславский, А.А. КОМПАС-3D v. 5.11-8.0. Практикум для начинающих : практическое пособие / А.А. ;Богуславский, Т.М. ;Третьяк, А.А. ;Фарафонов. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2006. – 269 с. – (Элективный курс \* Профильное обучение). – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117727>
7. Основы быстрого прототипирования : учебное пособие / А.Н. ;Поляков, А.И. ;Сердюк, К. ;Романенко, И.П. ;Никитина ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 128 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259324>

## **Модуль ТЕХНОЛОГИИ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТА**

1. Бейктал, Д. Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих : руководство / Д. Бейктал ; перевод с английского Ф. Г. Хохлова. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 226 с. — ISBN 978-5-00101-569-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103895> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Антти, С. Беспилотники: автомобили, дроны, мультикоптеры / С. Антти. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 120 с. — ISBN 978-5-97060-662-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107894> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474682> (дата обращения: 08.06.2021).
4. Биард, Р. У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. — Москва : Техносфера, 2015. — 312 с. — ISBN 978-5-94836-393-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/76159> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Тарапата, В. В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты : учебно-методическое пособие / В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-00101-531-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94202> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **Модуль ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

1. Джонатан, Л. Виртуальная реальность в Unity / Л. Джонатан ; перевод с английского Р. Н. Рагимов. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 316 с. — ISBN 978-5-97060-234-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93271> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Системы виртуальной реальности : учебно-методическое пособие / составитель М. П. Осипов. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153527> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности : учебное пособие / А. А. Смолин, Д. Д. Жданов, И. С. Потемин [и др.]. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136468> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Нужнов, Е. В. Мультимедиа технологии : учебное пособие / Е. В. Нужнов ; Южный федеральный университет. — 2-е изд., перераб. и доп. — Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. — Ч. 2. Виртуальная реальность, создание мультимедиа продуктов, применение мультимедиа технологий в профессиональной деятельности. — 180 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493255> (дата обращения: 08.06.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9275-2171-5. — Текст : электронный.

## **Модуль ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ НА СТАНКАХ С ЧПУ**

1. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для СПО / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152465> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Глебов, И. Т. Обработка древесины на станке с ЧПУ : учебное пособие для вузов / И. Т. Глебов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-7738-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164942> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Глебов, И. Т. Основы программирования станков с ЧПУ для фрезерования древесины : учебное пособие для вузов / И. Т. Глебов, В. В. Глебов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-7166-9. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156405> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Пайвин, А. С. Основы программирования станков с ЧПУ : учебное пособие / А. С. Пайвин, О. А. Чикова. — Екатеринбург : УрГПУ, 2015. — 102 с. — ISBN 978-5-7186-0658-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129368> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ловыгин, А. А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система / А. А. Ловыгин, Л. В. Теворовский. — 4-е, изд. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 280 с. — ISBN 978-5-97060-123-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82824> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.