

Минобрнауки России

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

Рег. № 32 - МА



УТВЕРЖДЕНА
решением Учёного совета
от 30 июня 2021 г. № 6.7/13 (555)

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

Направленность программы – техническая
для учащихся 7–9 классов

Составители:

Новикова И.И., д-р пед. наук, проф.

Китайгородский М.Д., д-р пед. наук, доцент

Истомин Ю.И., канд. пед. наук, доцент

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, утв. 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
Итого за уровень основного общего образования				170

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 № 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.

Формы обучения – очная, в том числе с использованием электронных дистанционных технологий.

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 операционного 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	В том числе			Форма аттестации (контроля)
			Теория	Практика	ДОТ	
7 класс						
1	Модуль ТЕХНОЛОГИЯ	8		8		Проект Практическая работа Практическая работа
2	Модуль ТЕХНИЧЕСКИЙ ТРУД	30	2	28		
3	Модуль РОБОТОТЕХНИКА	30	2	28		
	Вариативный модуль: проектная деятельность	76			76	
8 класс						
	Модуль ТЕХНОЛОГИЯ	8		8		Проект Практическая работа
4	Модуль АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И 3D-ПРОТОТИПИРОВАНИЕ	30	2	28		
5	Модуль ТЕХНОЛОГИИ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТА	30	2	28		
	Вариативный модуль: проектная деятельность	76			76	
9 класс						
6	Модуль ТЕХНОЛОГИЯ	6		6		Практическая работа Проект
7	Модуль ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ	14	2	12		
	Модуль ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ НА СТАНКАХ С ЧПУ	14	2	12		
	Вариативный модуль: проектная деятельность	110			110	
	Итого:	432	12	158	262	

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</p>

		Интернете и справочной литературе об областях получения и применения магнитной, электрической и электромагнитной энергии.
6	Технологии получения, преобразования и использования информации	<p><i>Теория:</i> Источники и каналы получения информации. Метод наблюдения в получении новой информации. Технические средства проведения наблюдений. Опыты или эксперименты для получения новой информации.</p> <p><i>Практика:</i> Составление формы протокола и проведение наблюдений реальных процессов. Проведение хронометража учебной деятельности.</p>
7	Технологии растениеводства	<p><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 вешенки. Безопасные технологии сбора и заготовки дикорастущих грибов.</p> <p><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.</p>
8	Технологии животноводства	<p><i>Теория:</i> Корма для животных. Состав кормов и их питательность. Составление рационов кормления. Подготовка кормов к скармливанию и раздача животным.</p> <p><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.</p>

Модуль ТЕХНИЧЕСКИЙ ТРУД

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1	Материаловедение	

1.1	Древесина и ее свойства	<p><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.</p> <p><i>Практика:</i> Распознавание древесины и древесных материалов.</p>
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.</p>

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

Модуль РОБОТОТЕХНИКА

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

	EV3	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	<i>Теория:</i> Основные механические детали конструктора. Их название и назначение. Виды соединений и передач и их свойства. <i>Практика:</i> Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции
2.2	Модуль EV3	<i>Теория:</i> Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. <i>Практика:</i> Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.
2.3	Основы программирования	<i>Теория:</i> Основные блоки для программирования роботов. <i>Практика:</i> Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.
3	Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU	
3.1	Датчики и их параметры.	<i>Теория:</i> Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. <i>Практика:</i> Решение задач на движение с использованием датчика касания.
3.2	Датчик цвета	<i>Теория:</i> Датчик цвета, режимы работы датчика. <i>Практика:</i> Решение задач на движение с использованием датчика цвета.
3.3	Ультразвуковой датчик.	<i>Теория:</i> Ультразвуковой датчик. <i>Практика:</i> Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.
3.4	Инфракрасный датчик	<i>Теория:</i> Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. <i>Практика:</i> Решение задач на движение с использованием гироскопического и инфракрасного

		датчика расстояния.
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> <p><i>Практика:</i> Создание и выполнение программ.</p>
4.2	Задачи на движение	<p><i>Теория:</i> Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Использование пассивного датчика освещенности.</p> <p><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.</p>
5	Практикум по сборке роботизированных систем	<p><i>Теория:</i> Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Измерение расстояний до объектов. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора.</p> <p><i>Практика:</i> Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта.</p>
6	Творческие проектные работы и соревнования	<p><i>Теория:</i> Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.</p> <p><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.</p>

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> Целовая 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 продуктов труда. Измерительные приборы и контроль стандартизированных характеристик продуктов труда. <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.
3	Технология	<i>Теория:</i> Классификация технологий. Технологии материального производства. Технологии сельскохозяйственного производства и земледелия. Классификация информационных технологий. <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.
4	Техника	<i>Теория:</i> Органы управления технологическими машинами. Системы управления. Автоматическое управление устройствами и машинами. Основные элементы автоматики. Автоматизация производства. <i>Практика:</i> Изучение конструкции и принципов работы устройств и систем управления техникой, автоматических устройств бытовой техники. Сборка простых автоматических устройств из деталей конструктора.
5	Технологии получения, преобразования и использования энергии	<i>Теория:</i> Выделение энергии при химических реакциях. Химическая обработка материалов и получение новых веществ. <i>Практика:</i> Сбор дополнительной информации в Интернете и справочной литературе об областях получения и применения химической энергии.

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

Модуль АУДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И 3D-ПРОТОТИПИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1	Основы технической графики	<p><i>Теория:</i> Правила оформления чертежа. Основные линии чертежа. Нанесение размеров. Масштаб.</p> <p><i>Практика:</i> Создание примитивных чертежей</p>
2	3D моделирование в программе КОМПАС 3D LT	
2.1	Интерфейс КОМПАС 3D LT	<p><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.</p> <p><i>Практика:</i> Знакомство с интерфейсом КОМПАС 3D LT.</p>

2.2	Создание базовых эскизов	<p><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.</p> <p><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.</p>
3	Прототипирование и подготовка к 3D-печати	
3.1	Основы прототипирования.	<p><i>Теория:</i> Аддитивное производство, быстрое прототипирование. Понятие прототипирования.</p> <p><i>Практика:</i> Обсуждение изученных понятий по теме.</p>
3.2	3D-печать	<p><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.</p> <p><i>Практика:</i> Создание модели по заданным параметрам.</p>
4	Защита проекта	<p><i>Практика:</i> Создание проекта. Защита проекта. Презентация проектов. Анализ проделанной работы. Выводы и перспективы дальнейшего применения полученных навыков.</p>

Модуль ТЕХНОЛОГИИ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТА

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1	Области применения беспилотного транспорта	<p><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</p>

		<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. Осн крена, танпажа 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	<i>Теория:</i> Отличия автономных роботов от радиоуправляемых моделей. Особенности летающей робототехники. Среда программирования БПЛА. Принципы автономной навигации и технологии позиционирования. Системы координат. Алгоритмы машинного зрения, используемые в позиционировании. <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.
5	Защита проекта	<i>Практика:</i> Публичное выступление с презентацией результатов проекта.

9 класс

Модуль ТЕХНОЛОГИЯ

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1	Методы и средства творческой и проектной деятельности	<i>Теория:</i> Экономическая оценка проекта. Разработка бизнес-плана. <i>Практика:</i> Сбор информации по стоимостным показателям составляющих проекта. Расчёт себестоимости проекта. Подготовка презентации проекта с помощью Microsoft PowerPoint.

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

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	<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. <i>Практика:</i> Создание панорамного видео на свободную тематику.
4	Кроссплатформенная среда разработки приложений виртуальной реальности	<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. <i>Практика:</i> Создание простейшей сцены. Управление персонажем от первого и от третьего лица.
5	Защита проекта	<i>Практика:</i> Публичное выступление с презентацией результатов проекта

Модуль ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ НА СТАНКАХ С ЧПУ

№ п/п	Наименование разделов, тем	Дидактические единицы
1	Устройство и работа станка лазерной резки с ЧПУ	<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. <i>Практика:</i> Подготовка файлов проекта для лазерной резки. Лазерная резка фанеры.
2	Устройство и работа фрезерных станков с ЧПУ	<i>Теория:</i> Устройство фрезерных станков с ЧПУ. Технологические операции и техническое обслуживание. Виды резцов и их применение. <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.
3	Защита проекта	<i>Практика:</i> Публичное выступление с презентацией результатов проекта

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	
	Модуль ТЕХНОЛОГИЯ	8		8			
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		<p><i>Получать</i> представление о двигателях и об их видах.</p> <p><i>Ознакомиться</i> с различиями конструкций двигателей.</p> <p><i>Выполнять</i> работы на станках.</p>
5	Технологии получения, преобразования и использования энергии	1	1		<p><i>Получать</i> представление о новых понятиях: энергия магнитного поля, энергия электрического тока, энергия электромагнитного поля.</p> <p><i>Собирать</i> дополнительную информацию об областях получения и применения магнитной, электрической и электромагнитной энергии.</p> <p><i>Анализировать</i> полученные знания и <i>подготовить</i> реферат.</p>
6	Технологии получения, преобразования и использования информации	1	1		<p><i>Знакомиться, анализировать и осваивать</i> технологии получения информации, методы и средства наблюдений.</p> <p><i>Проводить</i> исследования о методах и средствах наблюдений за реальными процессами.</p>
7	Технологии растениеводства	1	1		<p><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.</p> <p><i>Усваивать</i> особенности внешнего строения съедобных и ядовитых грибов.</p> <p><i>Осваивать</i> безопасные технологии сбора грибов.</p>
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.
	Модуль ТЕХНИЧЕСКИЙ ТРУД	30	2	28		
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

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

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

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

							моторов. <i>Знакомиться</i> с интерфейсом модуля EV3. <i>Решать</i> задач на движение с использованием датчика касания.
3.2	Датчик цвета	1		1			<i>Знакомиться</i> с датчиком цвета и режимами работы датчика. <i>Решать</i> задач на движение с использованием датчика цвета.
3.3	Ультразвуковой датчик.	1		1			<i>Знакомиться</i> с ультразвуковым датчиком. <i>Решать</i> задач на движение с использованием датчика расстояния.
3.4	Инфракрасный датчик	1		1			<i>Знакомиться</i> с гироскопическим и инфракрасным датчиками. <i>Решать</i> задач на движение с использованием гироскопического и инфракрасного датчика расстояния.
4	Основы программирования и компьютерной логики						
4.1	Среда программирования модуля EV3	1		1			<i>Осваивать</i> среду программирования модуля. Создавать программы. <i>Управлять</i> блоком EV3. <i>Создавать</i> и выполнять программы.
4.2	Задачи на движение	3		3			<i>Решать</i> задачи на движение по кривой. Использовать датчики освещенности. <i>Решать</i> задачи: на движение с остановкой на черной линии; задачи на движение вдоль линии. <i>Выполнять</i> калибровку датчика освещенности.

							<i>Проводить</i> соревнования роботов на тестовом поле.
5	Практикум по сборке роботизированных систем	10		10			<i>Проводить</i> измерение освещенности с помощью датчиков. <i>Выполнять</i> распознавание цветов. <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.
	Вариативный модуль: проектная деятельность					76	

ИТОГО

144

76

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	
	Модуль ТЕХНОЛОГИЯ	8		8			
1	Методы и средства творческой и	1		1			<i>Знакомиться</i> с возможностями дизайна

	проектной деятельности					<p>продукта труда.</p> <p><i>Осваивать</i> методы творчества в проектной деятельности.</p> <p><i>Участвовать</i> в деловой игре «Мозговой штурм».</p> <p><i>Разрабатывать</i> конструкции изделий на основе морфологического анализа.</p>
2	Производство	1		1		<p><i>Получать</i> представление о продуктах труда и необходимости использования стандартов для их производства.</p> <p><i>Усваивать</i> знания о влиянии частоты проведения контрольных измерений с помощью различных инструментов и эталонов на качество продуктов труда.</p> <p><i>Собирать</i> дополнительную информацию о современных измерительных приборах, их отличиях от ранее существовавших моделей. Участвовать в экскурсии на промышленное</p>
3	Технология	1		1		<p><i>Получать</i> более полное представление о различных видах технологий разных производств.</p> <p><i>Собирать</i> дополнительную информацию о видах отраслевых технологий.</p>
4	Техника	1		1		<p><i>Получать</i> представление об органах управления техникой, о системе управления, об особенностях автоматизированной техники, автоматических устройств и машин, станков с ЧПУ.</p> <p><i>Знакомиться</i> с конструкцией и принципами работы устройств и систем управления техникой, автоматических устройств бытовой техники.</p>

					<i>Выполнять</i> сборку простых автоматических устройств из деталей специального конструктора.
5	Технологии получения, преобразования и использования энергии	1		1	<p><i>Получать</i> представление о превращении химической энергии в тепловую: выделение тепла, поглощение тепла.</p> <p><i>Собирать</i> дополнительную информацию об областях получения и применения химической энергии, анализировать полученные сведения.</p>
6	Технологии получения, преобразования и использования информации	1		1	<p><i>Ознакомиться</i> с формами хранения информации.</p> <p><i>Получать</i> представление о характеристиках средств записи и хранения информации и анализировать полученные сведения.</p> <p><i>Анализировать</i> представление о компьютере как средстве получения, обработки и записи информации.</p>
7	Технологии растениеводства	1		1	<p><i>Получать</i> представление об особенностях строения микроорганизмов (бактерий, вирусов, одноклеточных водорослей и одноклеточных грибов).</p> <p><i>Получать</i> информацию об использовании микроорганизмов в биотехнологических процессах и биотехнологиях.</p> <p><i>Узнавать</i> технологии искусственного выращивания одноклеточных зелёных водорослей.</p>
8	Технологии животноводства	1		1	<p><i>Ознакомиться</i> с необходимостью постоянного обновления и пополнения стада.</p> <p><i>Усвоить</i> представление об основных качествах сельскохозяйственных животных: породе, продуктивности, хозяйственно полезных признаках, экстерьере.</p>

							Анализировать правила разведения животных с учётом того, что все породы животных были созданы и совершенствуются путём отбора и подбора.
	Модуль АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ	30	2	28			
1	Основы технической графики	2		2			<p><i>Знать</i> правила оформления чертежа.</p> <p><i>Определять</i> основные линии чертежа.</p> <p><i>Уметь</i> наносить размеры.</p> <p><i>Создавать</i> примитивные чертежи.</p>
2	3D моделирование в программе КОМПАС 3D LT						
2.1	Интерфейс КОМПАС 3D LT	4		4			<p><i>Знать и соблюдать</i> технику безопасности.</p> <p><i>Понимать</i> цели и задачи программы.</p> <p><i>Знакомиться</i> с основными возможностями программы КОМПАС 3D LT.</p> <p><i>Изучать</i> интерфейс программы.</p> <p><i>Знакомиться</i> с интерфейсом КОМПАС 3D LT.</p>
2.2	Создание базовых эскизов	6		6			<p><i>Понимать</i> принципы моделирования объекта в трехмерной системе координат.</p> <p><i>Знать</i> приемы, необходимые для моделирования трехмерных объектов в программе КОМПАС 3D LT.</p> <p><i>Выполнять</i> построение базовых геометрических фигур через инструменты быстрых примитивов.</p> <p><i>Изучать</i> основные элементы КОМПАС 3D LT 3D моделирования.</p>

							<p><i>Редактировать</i> простейшие модели.</p> <p><i>Создавать</i> базовые эскизы, геометрические привязки, основные и вспомогательные линии.</p> <p><i>Знать</i> правила построения эскизов, необходимых для оптимизации дальнейшего построения объекта.</p>
3	Прототипирование и подготовка к 3D-печати						
3.1	Основы прототипирования.	4		4			<p><i>Знакомиться</i> с аддитивном производством.</p> <p><i>Осваивать</i> новое понятие: прототипирование.</p> <p><i>Обсуждать</i> изученные понятия по теме.</p>
3.2	3D-печать	6		6			<p><i>Знакомиться</i> с 3D-печатью.</p> <p><i>Знать</i> устройство 3D принтеров.</p> <p><i>Понимать</i> процесс подготовки файлов к 3D печати.</p> <p><i>Определять</i> особенности создания моделей для дальнейшего прототипирования с учетом характеристик принтера. Создавать модели по заданным параметрам.</p>
4	Защита проекта	8	2	6			<p><i>Создавать</i> проект.</p> <p><i>Анализировать</i> проделанную работу.</p> <p><i>Осуществлять</i> самооценку и <i>определять</i> перспективы дальнейшего применения полученных навыков.</p>
	Модуль ТЕХНОЛОГИИ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТА	30	2	28			
1	Области применения беспилотного транспорта	4		4			<p><i>Понимать</i> области применения БПЛА.</p> <p><i>Знакомиться</i> с техникой безопасности при эксплуатации БПЛА.</p> <p><i>Получать представление</i> об эксплуатации</p>

						БПЛА с учетом требований законодательства РФ.
2	Устройство и эксплуатация беспилотных летательных аппаратов	4		4		<p>Знакомиться с конструкцией БПЛА мультироторного тип. основными механическими и электронными компонентами.</p> <p>Осуществлять подбор винтомоторной группы (двигатели, регуляторы оборотов двигателя, пропеллеры, аккумуляторная батарея).</p> <p>Осваивать сборку и настройку БПЛА на примере квадрокоптера «Пионер».</p>
3	Управление беспилотными летательными аппаратами	10		10		<p>Знакомиться с принципами управления БПЛА и аэродинамикой квадрокоптера.</p> <p>Отрабатывать навыки визуального пилотирования в симуляторе.</p> <p>Осуществлять полеты в ручном режиме внутри безопасного воздушного пространства.</p>
4	Программирование беспилотных летательных аппаратов	10		10		<p>Отличает автономные роботы от радиоуправляемых моделей.</p> <p>Понимает особенности летающей робототехники.</p> <p>Знакомиться с принципами автономной навигации и технологиями позиционирования.</p> <p>Осваивает основные компоненты программы в TRIK Studio и среды программирования Pioneer Station.</p>
5	Защита проекта	2		2		Представляет результаты выполненных проектов.
	Вариативный модуль: проектная деятельность					76
	ИТОГО	144				76

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	
	Модуль ТЕХНОЛОГИЯ	6		6			
1	Методы и средства творческой и проектной деятельности	1		1			<p><i>Получать</i> представление о подготовке и проведении экономической оценки проекта и его презентации: сбор информации по стоимостным показателям составляющих проекта; расчёт себестоимости проекта.</p> <p><i>Собирать</i> информацию о примерах бизнес-планов.</p> <p><i>Составлять</i> бизнес-план для своего проекта</p>
2	Производство	1		1			<p><i>Анализировать</i> информацию о транспортных средствах.</p> <p><i>Получать</i> информацию об особенностях и способах транспортировки жидкостей и газов.</p> <p><i>Собирать</i> дополнительную информацию о транспорте.</p> <p><i>Анализировать</i> и сравнивать характеристики транспортных средств.</p>
3	Технология	1		1			<p><i>Получать</i> информацию о перспективных технологиях XXI века: объёмное моделирование, нанотехнологии, их особенности и области применения.</p> <p><i>Собирать</i> дополнительную информацию о перспективных технологиях.</p>
4	Техника	1		1			<p><i>Получать</i> представление о современной механизации ручных работ, автоматизации производственных процессов, роботах и их</p>

							роли в современном производстве. <i>Анализировать</i> полученную информацию, проводить дискуссии на темы робототехники.
5	Технологии получения, преобразования и использования энергии	1		1			<i>Получать</i> представление о новых понятиях: ядерная энергия, термоядерная энергия. <i>Собирать</i> дополнительную информацию о ядерной и термоядерной энергии.
6	Технологии получения, преобразования и использования информации	1		1			<i>Получать</i> представление о коммуникационных формах общения. Анализировать процессы коммуникации и каналы связи.
7	Технологии растениеводства	1		1			<i>Получать</i> представление о новых понятиях: биотехнологии, клеточная инженерия, технологий клонального микроразмножения растений, технологии генной инженерии. <i>Собирать</i> дополнительную информацию на темы биотехнологий, технологий клеточной инженерии, технологий клонального микроразмножения растений, технологий генной инженерии. <i>Анализировать</i> полученную информацию.
8	Технологии животноводства	1		1			<i>Получать</i> представление о возможных заболеваниях у животных и способах их предотвращения. <i>Знакомиться</i> с представлением о ветеринарии.
	Модуль ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ	14	2	12			
1	Введение в VR/AR	2		2			<i>Знакомиться</i> с историей и областями применения систем виртуальной и

							<p>дополненной реальности.</p> <p><i>Осваивать</i> новые понятия, принципы и инструментарию разработки систем VR/AR.</p> <p><i>Получать</i> представление об этапах и технологии создания систем VR/AR.</p> <p><i>Знакомиться</i> с оборудованием для реализации VR/AR.</p> <p><i>Анализировать</i> этапы и технологии создания систем VR/AR.</p>
2	Разработка моделей в системе 3D моделирования	3		3			<p><i>Получать</i> представление о современных 3D-движках.</p> <p><i>Осваивать</i> новые понятия темы.</p> <p><i>Проводить</i> сравнительный анализ программ 3D моделирования.</p>
3	Съемка и монтаж видео 360 градусов	3		3			<p><i>Знакомиться</i> с панорамным видео.</p> <p><i>Изучать</i> существующие технологии съемки видео в 360 градусов и камер 360.</p> <p><i>Создавать</i> панорамное видео на свободную тематику.</p>
4	Кроссплатформенная среда разработки приложений виртуальной реальности	4		4			<p><i>Знакомиться</i> с программной средой Unity 3D.</p> <p><i>Создавать</i> простейшей сцены.</p> <p><i>Управлять</i> сценой в редакторе.</p>
5	Защита проекта	2	2				<p><i>Представлять</i> презентацию результатов проекта</p>
	Модуль ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ НА СТАНКАХ С ЧПУ	14	2	12			

1	Устройство и работа станка лазерной резки с ЧПУ	6	6				<p><i>Знать</i> и <i>выполнять</i> правила поведения учащихся в мастерской оснащенной станком лазерной резки с ЧПУ.</p> <p><i>Знакомиться</i> со станками и их возможностями.</p> <p><i>Готовить</i> файлы проекта для лазерной резки.</p> <p><i>Выполнять</i> лазерную резку фанеры под руководством преподавателя</p>
2	Устройство и работа фрезерных станков с ЧПУ	6	6				<p><i>Знать</i> устройство фрезерных станков с ЧПУ.</p> <p><i>Знакомиться</i> с технологическими операциями на станках с ЧПУ.</p> <p><i>Готовить</i> файлы проекта для обработки заготовки на фрезерных станках с ЧПУ.</p> <p><i>Готовить</i> станок и рабочую зону. Выполнять калибровку.</p> <p><i>Выполнять</i> фрезерование заготовки.</p>
3	Защита проекта	2	2				<i>Представлять</i> презентацию результатов проекта
	Вариативный модуль: проектная деятельность					110	
	ИТОГО	34				110	

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

	может выполнить отдельные технологические операции. — Придерживается последовательности изготовления изделия. — Выполняет правильно менее 50% однотипных заданий.
--	---

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

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
0-4 балла	5-7 баллов	8-10 баллов

Виды объектов и продуктов проектов в образовательных модулях

Модуль	Объект (продукт)
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. Понов, С. П. 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. Шейнак, А. А. История науки и техники. Энергомашиностроение : учебное пособие / А. А. Шейнак. – 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. Пазаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. П. Радугина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 161 с. // ОБС Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/471466>
6. Основы биотехнологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Пазаренко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 381 с. – Текст : электронный // ОБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/467749>
7. Техника и технологии в животноводстве : учебник / В. И. Трухачев, Н. В. Атанов, И. В. Канушин, 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. Пилюк, И. С. Информационные технологии : практикум : / И. С. Пилюк, 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 // ОБС 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_612747dc/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, П. М. Тарасова, Ф. Т. Галеева, Р. Р. Сафин. — Казань : КИИТУ, 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 : УГГТУ, 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. Караданов, К. К. Обработка металлов резанием : учебное пособие / К. К. Караданов, 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. Тараната, В. В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты : учебно-методическое пособие / В. В. Тараната, П. П. 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. Гафеева, 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

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

4. Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP: курс / А. Бовырин, П. Дружков, В. Грехимов 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

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

Модуль АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И 3D-ПРОТОТИПИРОВАНИЕ

1. 3D-моделирование в инженерной графике : учебное пособие : [16+] / С.В. Юшко, Л.А. Смирнова, Р.П. 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. Гайенна, 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
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, И.М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие : [12+] / И.М. Колесниченко, И.П. 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.П. Поляков, А.И. Сердюк, К. Романенко, И.П. Пикитина ; 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. Бейкгал, Д. Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих : руководство / Д. Бейкгал ; 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., пер. 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. Тараната, В. В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты : учебно-методическое пособие / В. В. Тараната, П. П. 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. П. 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. П. 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. Пужнов, Е. В. Мультимедиа технологии : учебное пособие / Е. В. Пужнов : 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 снпс / 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, Н. В. Теверовский. — 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.