

Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский строительный техникум»

РАССМОТРЕНО
Педагогическим советом КГБПОУ «Красноярский
строительный техникум»
Протокол № 3 от «09» января 2023

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора КГБПОУ «Красноярский
строительный техникум»
от «09» января 2022 № 4-а

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВАВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
Управление беспилотными летательными аппаратами**

Направленность программы: техническая
Уровень программы: стартовый, базовый
Категория слушателей: обучающиеся 15 - 21 год
Объем: 72 часа
Форма обучения: очная

г.Красноярск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Учебно-тематический план	6
3. Содержание программы	6
4. Планируемые результаты освоения учащимися содержания программы	7
5. Формы аттестации, диагностические средства	9
6. Учебно-методическое обеспечение программы	11
7. Материально-техническое оснащение	13
8. Календарный учебный график	14

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная развивающая программа «Управление беспилотными летательными аппаратами» технической направленности составлена в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Управление беспилотными летательными аппаратами» - техническая.

Данная программа предполагает освоение на базовом уровне – освоение основных элементов

Разнонаправленность программы позволяет предоставлять обучающимся задания, дифференцированные по уровню сложности. При этом каждому из участников программы обеспечен доступ к стартовому освоению любого из уровней сложности материала.

Актуальность программы обусловлена ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров.

С начала 21 века происходит рост популярности беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, многороторных аппаратов - мультикоптеров. БПЛА сегодня распространены повсеместно они используются для решения серьезных задач. Беспилотные аппараты решают задачи самого широкого круга – от полетов ради развлечения, до военных задач. Однако, как правило, при помощи квадрокоптеров (термин, аналогичный БПЛА) происходит фото и видеосъемки, наблюдения различных объектов и процессов, а иногда даже доставка небольших грузов. Квадрокоптеры способны к выполнению задач дистанционно – на удаленных объектах.

Правильная эксплуатация квадрокоптера возможна только при наличии знаний и умений, которые позволят эксплуатировать, конструировать и обслуживать БПЛА. Сегодня, можно сказать активно формируется новое направление – практически интегрированное в образование, науку, педагогику и инженерное дело. Для активного усвоения новых знаний и навыков в процессе технической деятельности, по программе «Управление беспилотными летательными аппаратами» необходимо не только иметь базовые знания по математике и физике, но и постоянно их совершенствовать в самых разных направлениях - это позволит раскрыть потенциал обучающегося, в первую очередь в направлении профессиональной ориентации.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Управление беспилотными летательными аппаратами» позволяет реализовать на практике всестороннее развитие личности обучающихся путем введения в мир труда, техники, производства, современных компьютерных технологий, ориентирует на развитие конструкторских умений, подготавливает к сознательному выбору самостоятельной трудовой деятельности. Обоснованием актуальности программы служит использование элементов метапредметного подхода, позволяющего формировать универсальные учебные действия обучающихся.

Обучение по программам технической направленности способствует развитию технических и творческих способностей, формированию логического мышления, умения анализировать и конструировать. Занятия в объединениях данной направленности также дают возможность углубленного изучения таких предметов как физика, математика и информатика.

Программа направлена на:

- удовлетворение индивидуальных потребностей в познавательной деятельности и развитие технических и творческих способностей;
- формирование логического мышления, умения анализировать и конструировать, технических и инженерных навыков у обучающихся;

-выявление, развитие и поддержку талантливых студентов, проявивших выдающиеся способности;

-социализацию и адаптацию к жизни в обществе;

-формирование общей культуры;

-профилактику асоциального поведения.

Отличительные особенности программы:

Программа адаптирована под имеющиеся материально-технические условия и предполагает проведение занятий, как в закрытом пространстве, так и на открытой площадке.

Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих в этой области заключаются в том, что она интегрированная и построена с использованием межпредметных связей. Программа объединяет в себе такие направления деятельности как современные компьютерные технологии, традиционное техническое моделирование и проектную деятельность. Также в учебном процессе используются информационно-компьютерные технологии, которые способствуют приобретению нового опыта познавательной деятельности.

Цель программы: обеспечение разностороннего развития обучающихся посредством занятий научно-техническим творчеством.

Задачи программы:

- профессиональная ориентация студентов;
- развитие у обучающихся интереса к научно-технической сфере;
- формирование критического и аналитического мышления обучающихся;
- формирование творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитание умения работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- формирование осознания 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, в том числе беспилотного;
- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- развитие психофизиологических качеств студентов: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развитие умения излагать мысли в последовательности, отстаивать свою точку зрения анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений..

Форма обучения: очная

Режим занятий: Продолжительность тренировочных занятий, в течение учебного года следующая: при нагрузке 2 часа занятия проводятся 1 раз в неделю. Расписание занятий составляется и утверждается директором КГБПОУ «Красноярский строительный техникум» с учётом наиболее благоприятного режима тренировочных занятий и отдыха обучающихся, их возрастных особенностей.

Адресат Программы (возраст для зачисления на обучение, минимальное количество в группах)

Дополнительная общеразвивающая программа «Управление беспилотными летательными аппаратами» разработана для студентов в возрасте от 15 до 18 лет. Срок её реализации – 1 год.

Группа комплектуется из всех желающих заниматься этим техническим направлением.

Минимальная наполняемость учебной группы– 10 человек. Комплекуются разновозрастные группы.

Объём и сроки реализации программы:

Программа рассчитана на 1 год обучения (9 месяцев), её объём 72 часа.

2. Учебно-тематический план

С учетом изложенных выше задач представлен примерный учебный план с расчетом на 1 учебный год занятий непосредственно в условиях Учреждения.

Учебный план занятий для группы (нагрузка 2 часа в неделю)

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			Теория	Практич занятия	
Теория мультироторных систем. Основы управления.					18
1.	Введение. Разновидности БПЛА. История развития летательных аппаратов. Применение БПЛА. Виды БПЛА Техника безопасности	4	4	0	Входящий контроль. Зачет
2.	Устройство мультикоптеров. Теория управления БПЛА. Ручное управление БПЛА.	14	10	4	
Настройка квадрокоптера. Учебные полёты.					54
3.	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности. Процедуры проверки готовности. Пилотирование БПЛА визуально. Выполнение простейших полетных процедур. Посадка.	52	4	48	Текущий контроль
4.	Выполнение контрольного практического задания	2	0	2	Итоговый контроль - зачет
	Итого:	72	18	54	

3. Содержание программы

Данная программа содержит материал теоретических и практических занятий.

Теоретическая подготовка включает вопросы устройства мультироторных систем, основ конструкции мультироторных систем, принципов управления мультироторными системами. Предусматривает изучение следующих тем:

Аппаратура радиоуправления: принцип действия, общее устройство.

Техника безопасности при работе с мультироторными системами.

Электронные компоненты мультироторных систем: принципы работы, общее устройство.

Теоретические занятия проводятся в форме 15-ти минутных бесед в процессе практических занятий, а также в форме отдельных занятий.

Практические занятия, техническая подготовка подразумевают такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие так называемых hard skills (навыков и умений) обучающихся, а именно:

- работа с простым инструментом (отвертка, пассатижи);
- работа с программным обеспечением (настройка летного контроллера квадрокоптера, проектирование рамы квадрокоптера);
- управление квадрокоптером.

При этом большое внимание уделяется подготовке аппарата к полету, включающее следующие темы занятий: Полётный контроллер: устройство полётного контроллера, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера. Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода: устройство, принципы их функционирования, пайка двигателей и регуляторов.

Наибольшее количество часов программы посвящены непосредственно отработке навыков управления квадрокоптером и включают следующие темы: Инструктаж перед первыми учебными полётами. Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Разбор аварийных ситуаций.

3.1. Условия для реализации программы

Систематическое проведение практических и теоретических занятий; обязательное выполнение учебного плана, регулярное участие в соревнованиях; просмотр учебных фильмов, видеозаписей; создание условий для проведения регулярных круглогодичных занятий; использование данных науки и передовой практики как важнейших условий совершенствования мастерства обучающихся.

Обязательным условием успешной работы по программе является участие в соревнованиях.

Реализуя образовательную программу, преподаватель располагает возможностью в зависимости от особенностей группы обучающихся изменять в большую либо меньшую сторону уровень сложности учебного материала.

4. Планируемые результаты освоения учащимися содержания программы

К концу обучения по программе «Управление БПЛА» у обучающихся планируется формирование личностные, предметные и метапредметные результатов.

Основными показателями выполнения требований программы являются:

- стабильность состава обучающихся, посещаемость ими занятий;
- уровень знаний правил безопасной работы инструментом, правил безопасного управления квадрокоптером, основных компоненты конструкторов WiCopter-универсал, компьютерной среды, включающей в себя графический язык программирования;
- уровень освоения управления квадрокоптером внутри помещения и на улице;
- уровень освоения основ знаний в области прогнозирования результатов работы и планирования хода выполнения задания.

Для достижения вышеперечисленных показателей преподаватель должен регулярно следить за успеваемостью своих обучающихся, поддерживать контакт с родителями, преподавателями - предметниками и классными руководителями.

4.1 Ожидаемые результаты обучения:

Буду знать	Буду уметь
<ul style="list-style-type: none">- историю развития и совершенствования БПЛА многороторного типа;- основы и правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА;- устройство БПЛА и его основных компонентов;- конструктивные особенности наиболее популярных технических решений – квадро-гексо- и окто- коптеров;- компьютерные программы для настройки полетных контроллеров квадрокоптеров;- основы аэродинамики полета БПЛА различных типов;- основы электротехники, основы радиотехники;- способы настройки и подготовки БПЛА многороторного типа к полетам.	<ul style="list-style-type: none">- применять полученные знания на практике для учебной и исследовательской деятельности, работы по различным проектам;- моделировать и производить конструирование различных узлов и элементов БПЛА многороторного типа на соответствующем уровне;- безопасно взаимодействовать с современными роботизированными комплексами;- производить настройку и калибровку полетных контроллеров различных моделей;- управлять квадрокоптером внутри помещения и на улице.

Метапредметные результаты освоения дополнительной общеразвивающей программы:

1. Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с преподавателем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

7. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности; владение устной речью.

Личностные результаты освоения дополнительной общеразвивающей программы:

1. Удовлетворенность своей деятельностью в объединении дополнительного образования, самореализация;

2. Повышение творческой активности, проявление инициативы и любознательности;

3. Формирование ценностных ориентаций;

4. Формирование мотивов к конструктивному взаимодействию и сотрудничеству со сверстниками и педагогами;

5. Навыки в изложении своих мыслей, взглядов;

6. Навыки конструктивного взаимодействия в конфликтных ситуациях, толерантное отношение;

7. Развитие жизненных, социальных компетенций, таких как: автономность (способность делать выбор и контролировать личную и общественную жизнь); ответственность (способность принимать ответственность за свои действия и их последствия); мировоззрение (следование социально значимым ценностям); социальный интерес (способность интересоваться другими и принимать участие в их жизни; готовность к сотрудничеству и помощи даже при неблагоприятных и затруднительных обстоятельствах; склонность человека давать другим больше, чем требовать); патриотизм и гражданская позиция (проявление гражданско-патриотических чувств); культура целеполагания (умение ставить цели и их достигать, не ущемляя прав и свобод окружающих людей); умение «презентовать» себя.

5. Формы аттестации, диагностические средства

Для оценки уровня освоения дополнительной общеразвивающей программы проводится итоговая аттестация обучающихся в форме выполнения контрольного практического задания по пилотированию квадрокоптера по заданному маршруту. Итоговая практическая работа, включающую в себя применение как теоретических знаний, так и практических навыков, полученных в процессе освоения программы.

С целью проверки использования в соревновательных условиях полученных навыков организуется участие обучающихся в соревнованиях различного уровня, организуемых в городе Красноярске.

Для подведения итогов реализации программы «Управление беспилотными летательными аппаратами» используются разнообразные методы: наблюдение, анкетирование, промежуточная и итоговая диагностика, реализация проектов.

Результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, уровень сформированности предметных, метапредметных и личностных результатов в ходе освоения программы заносится в протокол освоения программы.

Для определения предметных результатов в середине и конце учебного года осуществляется текущий и итоговый контроль.

Текущий контроль - в течение учебного года по окончании изучения учебных разделов в виде практических полетов.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года в форме мини-соревнований.

Виды контроля	Содержание	Формы	Сроки
Входящий	Уровень знаний учащихся, общая эрудиция.	Беседа, наблюдение.	В начале первого года обучения
Текущий	Освоение программного материала по теме.	Практика полетов.	По мере прохождения темы.
Итоговый	Уровень освоения программы	Мини-соревнования	В конце обучения.

Критериями оценки уровня сформированности предметных результатов являются правильные ответы на вопросы, успешная демонстрация своих достижений оцениваются по трём уровням – 3- высокий, 2 - средний, 1 - низкий.

Низкий уровень - обучающийся владеет менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных программой предметных результатов; избегает употреблять специальные термины, выполняет лишь простейшие практические задания.

Средний уровень - объем предметных результатов, освоенных обучающимся, составляет более $\frac{1}{2}$, обучающийся сочетает специальную терминологию с бытовой, с оборудованием работает с помощью педагога, выполняет задания на основе образца.

Высокий уровень - обучающийся овладел практически всеми предметными результатами, предусмотренными программой за конкретный период, обучающийся осознанно употребляет специальные термины, не испытывает особых затруднений, практические задания выполняет с элементами творчества.

В конце каждого этапа обучения диагностируется уровень сформированность метапредметных и личностных результатов с использованием метода наблюдения и анкетирования.

6. Учебно-методическое обеспечение программы

Основными формами проведения занятий являются:

- Лекционные занятия. С целью повышения качества усвоения материала предполагается внести в лекционные занятия элементы игровой активности. Таким образом, за счет смены видов деятельности, возрастет качество восприятия материала.

- Практические занятия. Занятия представляют тренировочный процесс по освоению навыков управления беспилотным летательным аппаратом.

- Соревнования. Помимо соревнований, предусмотренных учебной программой, обучающиеся имеют возможность принимать участие в сторонних соревнованиях различного уровня. Данная форма занятий включает обязательный инструктаж студентов по правилам техники безопасности при эксплуатации БПЛА.

Выбранные для освоения программы методы обучения обучающихся предполагают использование следующих форм деятельности:

- рассказ, беседа;
- проблемные обсуждения, дискуссии;
- психологические игры, упражнения; психологические и учебно-игровые тренинги;
- коммуникативные и игровые практикумы;
- организационно-деятельностные игры; ролевые, деловые, творческие игры;
- участие в конкурсах.

Программа «Управление БПЛА» предполагает использование следующих образовательных технологий:

- информационно-коммуникационная технология (ИКТ);
- проблемные обсуждения, дискуссии;
- проектная технология.

Одним из условий эффективной реализации программы является применение активных методов обучения:

- метода взаимодействия;
- метода коллективной творческой деятельности;

интерактивный метод обучения;
метод проектной деятельности.

6.1 Рекомендации по организации образовательного процесса.

Расписание занятий должно составляться с учетом создания благоприятных условий и режима занятий и тренировок, отдыха занимающихся графика обучения их в учреждении профессионального образования и других учреждениях.

Контроль является одной из функций управления образовательным процессом. Объективная информация о подготовленности обучающихся в ходе образовательной, тренировочной и соревновательной деятельности позволяет преподавателю анализировать получаемые данные и вносить соответствующие корректировки в процесс подготовки.

В ходе реализации программы применяются рефлексивно-аналитические средства оценивания и самооценки, достижений обучающихся: портфолио, карты личностного роста.

6.2 Воспитательная работа. Воспитание – это целенаправленное управление процессом развития личности. Воспитательные задачи связаны с ориентацией обучающихся на критерии добра и зла, постановка их в ситуации нравственного выбора и конкретизация нравственных норм в реальной жизни. Преподаватель решает поставленные задачи в соответствии со спецификой возраста обучающихся и взаимоотношений внутри учебной группы (команды), учитывая при этом индивидуальные особенности каждого обучающегося. Основным в воспитательной работе является содействие саморазвитию личности, реализации её творческого потенциала, создание необходимых и достаточных условий для активизации усилий обучающихся по решению собственных проблем.

Функции преподавателя при построении воспитательной работы в коллективе:

- организация разнообразной деятельности в группе;
- забота о развитии каждого обучающегося;
- помощь в решении возникающих проблем.

Основой формирования коллектива является цель, достижению которой подчинена деятельность его членов. Намеченная цель должна показывать коллективу возможности развития и перспективы. В спорте такой перспективой будет победа в матче, турнире, первенстве. Достижение одной цели должно сопровождаться постановкой другой, более сложной. Только в этом случае возможно поступательное развитие коллектива.

Воспитательная работа осуществляется как в процессе учебно-тренировочных занятий и соревнований, так и во внеурочное время в форме бесед, лекций, экскурсий, участия в различных мероприятиях. В течение всего года ведется работа по формированию сознательного и добросовестного отношения к учебно-тренировочным занятиям, привитию организованности, трудолюбия и дисциплины.

Содержание сотрудничества преподавателя с родителями включает три основных направления:

- психолого-педагогическое просвещение родителей (индивидуальные и тематические консультации);
- вовлечение родителей в учебно-воспитательный процесс (дни творчества детей и их родителей, открытые уроки, укрепление материально-технической базы техникума, шефская помощь, совместные мероприятия детей и родителей);
- участие семей обучающихся в управлении учебно-воспитательным процессом в техникуме (участие родителей в работе попечительского совета техникума).

В работе применяется широкий круг средств и методов воспитания.

Воспитательные средства:

- личный пример и педагогическое мастерство преподавателя;
- высокая организация образовательного процесса;
- атмосфера трудолюбия, взаимопомощи, творчества;
- дружный коллектив;
- система морального стимулирования;
- наставничество

Воспитательная работа должна создавать условия для самосовершенствования и саморазвития, самоактуализации каждого обучающегося.

Дидактические материалы:

Видеоматериалы: исторические видеозаписи, учебные фильмы;

Тематическая литература.

Требования техники безопасности. В ходе реализации Программы необходимо руководствоваться инструкциями по технике безопасности при управлении беспилотным летательным аппаратом на каждом этапе освоения его технических возможностей.

7. Материально-техническое оснащение

Для реализации дополнительной общеразвивающей программы по управлению БПЛА необходимы: учебная аудитория, зона для проведения полетов беспилотных летательных аппаратов.

№	Наименование оборудования	Количество
1	Персональные компьютеры с программным обеспечением Windows	10
2	Набор BETA FPV FPV Whoop Racing Cetus Pro Kit (RTF) КОД:106619	5
	Квадрокоптер DJI Mini 2 КОД:105827	2
	Аккумуляторы BETA FPV 450mAh 1S 30C LiHV (BT2.0) КОД:105447	20

8. Календарный учебный график

№	Месяц	Время проведения занятий	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	март	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Вводная лекция о содержании курса. Техника безопасности. Теоретическая часть. История развития квадрокоптеров	Ауд. 402	Текущий контроль
2	март	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Теоретическая часть. Принципы управления и строение мультикоптеров.	Ауд. 402	Текущий контроль
3	март	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Теоретическая часть. Практическое занятие Детали и узлы квадрокоптера: Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором.	Ауд. 402	Текущий контроль
4	март	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Теоретическая часть. Практическое занятие Детали и узлы квадрокоптера: Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем.	Ауд. 402	Текущий контроль
5	апрель	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Полётный контролер. Техника безопасности при обращении с полётным контролером.	Ауд. 402	Текущий контроль
6	апрель	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Теоретическая часть. Практическое занятие Детали и узлы квадрокоптера: Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления.	Ауд. 402	Текущий контроль
7	апрель	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Теоретическая часть. Практическое занятие Детали и узлы квадрокоптера: Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости.	Ауд. 402	Текущий контроль
8	апрель	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Основы техники безопасности полётов	Ауд. 402	Текущий контроль
9	май	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Обобщение теоретической части. Проверка теоретических знаний.	Ауд. 402	зачёт
10	май	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера.	Актный зал, полигон	Текущий контроль
11	май	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	Актный зал, полигон	Текущий контроль
12	май	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	Актный зал, полигон	Текущий контроль

13	июнь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Инструктаж по технике безопасности полетов. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка». Привыкание к пульту управления	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
14	июнь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Первые учебные полёты: Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
15	июнь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Взлёт на малую высоту. Зависание.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
16	июнь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
17	сентябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Полёт на малой высоте по траектории. Анализ полётов, ошибок пилотирования.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
18	сентябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Полёт на малой высоте по траектории. Анализ полётов, ошибок пилотирования.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
19	сентябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Полёт на малой высоте по траектории. Анализ полётов, ошибок пилотирования.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
20	сентябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Настройка функций удержания высоты и курса.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
21	сентябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Полёт с использованием функций удержания высоты и курса.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
22	октябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Полёты: «удержание на заданной высоте». Разбор аварийных ситуаций.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
23	октябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Полёты: перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
24	октябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Полёты: перемещения «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
25	октябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
26	октябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
27	ноябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «коробочка».	Актовый зал, полигон	Текущий контроль

28	ноябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «челнок», «восьмерка»	Актный зал, полигон	Текущий контроль
29	ноябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «челнок», «восьмерка»	Актный зал, полигон	Текущий контроль
30	ноябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «змейка», «облет по кругу».	Актный зал, полигон	Текущий контроль
31	ноябрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «змейка», «облет по кругу».	Актный зал, полигон	Текущий контроль
32	декабрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: полет по заданному маршруту.	Актный зал, полигон	Текущий контроль
33	декабрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия		Выполнение полётов: полет по заданному маршруту.	Актный зал, полигон	Текущий контроль
34	декабрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия		Выполнение полётов: полет по заданному маршруту.	Актный зал, полигон	Текущий контроль
36	декабрь	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия		Выполнение контрольного практического задания полет по заданному маршруту.	Актный зал, полигон	зачет