

**Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Красноярский строительный техникум»**

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора КГБПОУ «Красноярский
строительный техникум»
от « 26 » _____ 12 _____ 2023 № 254-а

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВАВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

Управление беспилотными летательными аппаратами

Направленность программы: техническая

Уровень программы: стартовый, базовый

Категория слушателей: обучающиеся 15 -21год

Объем: 144 часа

Срок: 1 год (по 2 часа 1 раз в неделю)

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	12
7. Материально-техническое оснащение	14
8. Календарный учебный график	15

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 09.11.2018г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

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.

Сначала 21 века происходит рост популярности беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением, 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, довоенных 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 и 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 все бакиен 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 по средством 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 21 года. Срок её реализации—1год.

Группа комплектуется из всех желающих заниматься этим техническим направлением.

Максимальная наполняемость учебной группы—10 человек. Комплекуются разновозрастные группы.

Объём и сроки реализации программы:

Программа рассчитана на 1 год обучения (9месяцев), её объём 144 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 Нормативная документация, охрана труда и техника безопасности	8	8	0	Входящий контроль. Зачет
2.	Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	45	20	25	
3.	Устройство мульти коптеров. Теория управления БПЛА. Ручное управление БПЛА.	37	15	22	
Настройка квадрокоптера. Учебные полёты.					54
4.	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности. Процедуры проверки готовности. Пилотирование БПЛА визуально. Выполнение простейших полетных процедур. Посадка.	52	4	48	Текущий контроль
5.	Выполнение контрольного практического задания	2	0	2	Итоговый контроль - зачет
	Итого:	144	47	97	

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 **hardskills** (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, видео записей; 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- иокто-коптеров; - компьютерные программы для настройки полетных контроллеров квадрокоптеров; - основы аэродинамики полета БПЛА различных типов; - основы электротехники, основы радиоэлектроники; - способы настройки и подготовки БПЛА многороторного типа к полетам. - Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения; - Основы воздушной навигации, 	<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 современным и робототизированными комплексами; - производить настройку и калибровку полетных контроллеров различных моделей; - управлять квадрокоптером в нутрии помещения и на улице; - Читать аэронавигационные материалы; - Выполнять аэронавигационные расчеты; - Использовать специальное

<p>аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном максимальной взлетной массой до 30 кг в ожидаемых условиях эксплуатации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; - Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов. 	<p>программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; - Составлять полетное задание и план полета; - Оформлять полетную и техническую документацию.
---	---

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.

8. Современные технологии, применяемые в профессиональной деятельности специалиста в области геопространственной цифровой инженерии, включают:

- Дистанционное зондирование Земли с помощью беспилотных авиационных систем и спутниковых технологий;
- Инструментальные геодезические измерения цифровым и автоматизированным оборудованием;
- Компьютерный анализ пространственных данных, трехмерное аэрокосмическое моделирование местности, объектов и сооружений для инженерно-изыскательных работ.

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, включающая 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 заносятся 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 и оцениваются по трём уровням – 3-высокий, 2-средний, 1-низкий.

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

Средний уровень - объем предметных результатов, освоенных обучающимся, составляет более 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 сформированности метапредметных и личностных результатов с использованием метода наблюдения и анкетир

ования

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, возрастает 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

ивноситься соответствующие коррективы 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 с спецификой возраста обучающихся и взаимоотношений внутри учебной группы (команды), учитывая при этом индивидуальные особенности каждого обучающегося. Основным в воспитательной работе является воздействие на саморазвитие 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.

Профессиональная деятельность специалиста в области беспилотной инженерии предполагает наличие у специалиста знаний, умений и навыков, позволяющих формировать координатно-временное и навигационное обеспечение территорий с помощью глобальных навигационных спутниковых систем, использовать картографические произведения, геоинформационные системы, баз пространственных данных, а также применять беспилотные авиационные системы для получения геопространственных данных о поверхности Земли.

Содержание сотрудничества преподавателя с родителями включает три основных направления:

- психолого-педагогическое просвещение родителей (индивидуальные 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).

лей);

▪ 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 педагогического мастерства 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
3	Программное обеспечение, <i>Geoscan Planner, Agisoï Metashape Pro</i>	10
4	Квадрокоптер самолетного типа Geoscan Lite	1
5	Квадрокоптер DJI Phantom 4 v2.0 RTC	2
6	Квадрокоптер роторного типа <i>Geoscan 401</i>	1
7	Персональный компьютер преподавателя	1

8.Календарный учебный график

№	Время проведения занятий	Форма занятия	Кол -во час	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	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	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Теоретическая часть. Принципы управления строением мультикоптеров.	Ауд. 402	Текущий контроль
3	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Нормативно-технические и руководящие документы в области производства геодезических, землеустроительных работ и работ по описанию местоположения границ объектов ЕГРН	Ауд. 402	Текущий контроль
4	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Нормативно-технические и руководящие документы в области производства топографо-геодезических работ.	Ауд. 402	Текущий контроль
5	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения	Ауд. 402	Текущий контроль
6	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном максимальной взлетной массой до 30 кг в ожидаемых условиях эксплуатации	Ауд. 402	Текущий контроль
7	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета	Ауд. 402	Текущий контроль
8	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов	Ауд. 402	Текущий контроль
9	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Использование специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна	Ауд. 402	зачёт
10	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Анализирование метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку	Ауд. 402	Текущий контроль

11	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Составление полетного задание и план полета	Ауд. 402	Текущий контроль
12	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Оформление полетной и технической документации.	Ауд. 402	Текущий контроль
13	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Технологические процессы создания электронных, цифровых карт и ГИС, подготовки картографических произведений к публикации и изданию	Ауд. 402	Текущий контроль
14	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Принципы работы с программным обеспечением, применяемым для создания, ведения и обновления баз пространственных данных, ГИС различного типа и назначения	Ауд. 402	Текущий контроль
15	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Системы координат и высот, картографические проекции, принципы трансформирования и пере проецирования пространственных данных, создания систем координат	Ауд. 402	Текущий контроль
16	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Производство полевых топографо-геодезических работ для обеспечения картографирования территории	Актный зал, полигон	Текущий контроль
17	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Создание, ведение и обновление баз пространственных данных, ГИС различного типа и назначения	Актный зал, полигон	Текущий контроль
18	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Создание и обновление картографической продукции различного вида и назначения	Актный зал, полигон	Текущий контроль
19	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	Актный зал, полигон	Текущий контроль
20	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	Актный зал, полигон	Текущий контроль
21	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	Актный зал, полигон	Текущий контроль
22	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	3	осуществлять разработку оригинальных и нестандартных функционально-планировочных, объемно-пространственных, геодезических привязанных облако точек, построение 3D проекции, создание маршрутного плана	Актный зал, полигон	Текущий контроль
23	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические	2	Изучение аэродинамики, в режиме земля воздух, определение	Актный зал, полигон	Текущий контроль

		занятия		метеорологических прогнозов и предпосылок		
24	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Изучение аэродинамики, в режиме земля воздух, определение метеорологических прогнозов и предпосылок	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
25	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Изучение аэродинамики, в режиме земля воздух, определение метеорологических прогнозов и предпосылок	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
26	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
27	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Взлёт на малую высоту. Зависание.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
28	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Первые учебные полёты: Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
29	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Взлёт на малую высоту. Зависание.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
30	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Удержание квадрокоптера в ручную в заданных координатах.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
31	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Полёт на малой высоте по траектории. Анализ полётов, ошибок пилотирования.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
32	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Полёт на малой высоте по траектории. Анализ полётов, ошибок пилотирования.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
33	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Полёт на малой высоте по траектории. Анализ полётов, ошибок пилотирования.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
34	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	2	Настройка функций удержания высоты и курса.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
36	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.	Актовый зал, полигон	зачет
37	15.00-15.45	групповые	2	Теоретическая часть. Практическое занятие	Актовый зал	Текущий контроль

	15.50-16.35	теоретические занятия		Детали и узлы квадрокоптера: Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости.	зал, полигон	контроль
38	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.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
39	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.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
40	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые теоретические занятия	3	Инструктаж по технике безопасности полетов. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка». Привыкание к пульту управления	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
41	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
42	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
43	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
44	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
45	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».	Актовый зал, полигон	Текущий контроль
46	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Взлёт на малую высоту. Зависание.	Актовый зал, полигон	Итоговый контроль
47	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Удержание квадрокоптера в ручную в заданных координатах.	Актовый зал, полигон	
48	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	
49	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	

50	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	
51	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Настройка функций удержания высоты и курса.	Актовый зал, полигон	
52	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».	Актовый зал, полигон	
53	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».	Актовый зал, полигон	
54	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».	Актовый зал, полигон	
55	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».	Актовый зал, полигон	
56	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».	Актовый зал, полигон	
57	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».	Актовый зал, полигон	
58	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «коробочка».	Актовый зал, полигон	
59	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «челнок», «восьмерка»	Актовый зал, полигон	
60	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «челнок», «восьмерка»	Актовый зал, полигон	
61	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «змейка», «облет по кругу».	Актовый зал, полигон	
62	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: «змейка», «облет по кругу».	Актовый зал, полигон	

63	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: полет по заданному маршруту.	Актовый зал, полигон	
64	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: полет по заданному маршруту.	Актовый зал, полигон	
65	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение полётов: полет по заданному маршруту.	Актовый зал, полигон	
66	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение контрольного практического задания полет по заданному маршруту.	Актовый зал, полигон	
67	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение аэрокосмической съемки, с точечной геопривязки	Актовый зал, полигон	
68	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение аэрокосмической съемки, с точечной геопривязки	Актовый зал, полигон	
69	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение аэрокосмической съемки, с точечной геопривязки	Актовый зал, полигон	
70	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Выполнение аэрокосмической съемки, с точечной геопривязки	Актовый зал, полигон	
71	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Обработка полученных результатов, получение 3D модели местности, с характеристиками территории	Актовый зал, полигон	
72	15.00-15.45 15.50-16.35	групповые практические занятия	2	Зачет	Актовый зал, полигон	