

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Колычев Сергей Алексеевич
Должность: Директор колледжа
Дата подписания: 28.08.2026 15:20:05
Уникальный программный ключ:
1dece8f3af2caf39196e140ce88629edfd8f723a

Приложение к ОПОП
по специальности 25.02.08
Эксплуатация беспилотных авиационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.18 «Программирование Микроконтроллеров»

Кирсанов 2026г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 января 2023г. № 2. Зарегистрировано в Минюсте РФ от 13 февраля 2023 г. Регистрационный №72345.

Организация-разработчик: Кирсановский авиационный технический колледж – филиал Московского государственного технического университета гражданской авиации.

Разработчик: Заведующий лабораторией - Шевяков М.Ю .

Редактор: Махмудов Р.Ф. – заведующий отделением

СОДЕРЖАНИЕ

1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	23
3.ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	24
4.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	30
5.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	31

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Программирование микроконтроллеров»

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессиональной дисциплины обучающийся должен освоить основной вид деятельности Программирование микроконтроллеров и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
----------------------------	--------------------------------	---------------------------------

Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа	ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа	Практический опыт: в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа
		Умения: организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа
		Знания: основных типов конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа: станции внешнего пилота; планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.
	ПК 1.2. Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в особых условиях и особых случаях в полёте	Практический опыт: в планирование, подготовки и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; в использование аэронавигационных карт.
		Умения: составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки);

		применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию.
		Знания: законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.
	ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами	Практический опыт: в осуществлении взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа.
		Умения: осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа.

	самолетного типа	Знания: соответствующих правил обслуживания воздушного движения; основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам
	ПК 1.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа	Практический опыт: по технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; по выполнению процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
		Умения: осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
		Знания: нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота,

		систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
	ПК 1.5 Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа	Практический опыт: по ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа Умения: ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа Знания: порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа
	ПК 1.6 Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих	Практический опыт: по выполнению требований воздушного законодательства РФ, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов. Умения: выполнять требования воздушного законодательства РФ а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов. Знания:

	отраслевых документов	законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС самолетного типа; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; положения законодательных нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.
	ПК1.7 Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа	Практический опыт: по организации и осуществлению транспортировки и хранения беспилотных воздушных судов самолетного типа. Умения: организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа. Знания: методов организации и осуществления транспортировки и хранения беспилотных воздушных судов самолетного типа.
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	ПК 2.1. Организовать и осуществлять предварительную и предполётную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Практический опыт: в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа Умения: организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа Знания: основных типов конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа: станции внешнего пилота; планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); наземные комплексы транспортировки,

		обеспечения взлета, посадки и управления полетом.
	ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полёте	Практический опыт: в планирование, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; в использование аэронавигационных карт. Умения: составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию. Знания: законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая

		действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.
	ПК 2.3 Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ воздушными судами вертолетного типа	Практический опыт: в осуществлении взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением Умения: осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением Знания: соответствующих правил обслуживания воздушного движения; основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам.
	ПК 2.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Практический опыт: по технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнения процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Умения: осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного

		типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
		Знания: нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
	ПК 2.5 Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Практический опыт: по ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа Умения: ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов

	ПК 2.6 Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов	вертолетного типа
		Знания: порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа
		Практический опыт: по выполнению требований воздушного законодательства РФ, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов.
		Умения: выполнять требования воздушного законодательства РФ, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов.
	ПК 2.7 Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолётного типа	Знания: законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС вертолетного типа; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве, порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.
		Практический опыт: по организации и осуществлению транспортировки и хранения беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
		Умения: организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
		Знания: методов организации и осуществления транспортировки и хранения беспилотных воздушных судов вертолетного типа.
Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных	ПК 3.1 Организовать и осуществлять предварительную и предполётную	Практический опыт: в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы смешанного типа

судов смешанного типа	подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа	Умения: организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы смешанного типа Знания: основных типов конструкции беспилотных авиационных систем смешанного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы смешанного типа: станции внешнего пилота; планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.
	ПК 3.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полёте	Практический опыт: в планирование, подготовки и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа; в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; в использование аэронавигационных карт.
		Умения: составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа; применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию. Умения: составлять полётные программы с учетом

		особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа; применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию. Знания: законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна смешанного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.
	ПК 3.3. Осуществлять взаимодействия со службами организации и	Практический опыт: в осуществлении взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и

	управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ воздушными судами смешанного типа	авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа. Умения: осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа. Знания: соответствующих правил обслуживания воздушного движения; основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам.
	ПК 3.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа	Практический опыт: по технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнения процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Умения: осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнять процедуры по предупреждению,

		выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Знания: нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
	ПК 3.5 Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.	Практический опыт: по ведению учёта срока службы наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа Умения: ведение учёта срока службы наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа Знания: порядка ведения учёта срока службы наработки объектов эксплуатации, причин отказов,

		неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа
	ПК 3.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов	Практический опыт: по выполнению требований воздушного законодательства РФ, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов.
		Умения: выполнять требования воздушного законодательства РФ, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов.
		Знания: законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС смешанного типа; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.
	ПК 3.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа.	Практический опыт: по организации и осуществлению транспортировки и хранения беспилотных воздушных судов смешанного типа.
		Умения: организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа.
		Знания: методов организации и осуществления транспортировки и хранения беспилотных воздушных судов смешанного типа.
Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки	ПК 4.1 Осуществлять эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.	Практический опыт: в осуществлении входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом
		Умения: проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом

информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов		Знания: основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; порядка проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом.
	ПК 4.2. Осуществлять эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, специализированного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.	Практический опыт: по подготовке к эксплуатации бортовых систем фото- и видеосъемки, специализированного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза; по использованию систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; по подключению приборов фото- и видеосъемки, и специализированного оборудования; по наладке, настройке, регулировке и проверке оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; по наладке, настройке, регулировке бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; по проверке бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
		Умения: подготавливать к эксплуатации бортовых систем фото- и видеосъемки, специализированного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза; использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; подключать приборы фото- и видеосъемки, и специализированного

		оборудования; регулировать и проверять оборудование и системы в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; регулировать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; проверять бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
		Знания: порядка подготовки к эксплуатации бортовых систем фото- и видеосъемки, специализированного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза; правил технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна; порядка использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; порядка наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; порядка наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; порядка проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.
	ПК 4.3 Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.	Практический опыт: по ведению эксплуатационно-технической документации и разработке инструкций и другой технической документации. Умения: ведение эксплуатационно-технической

		документации и разработке инструкций и другой технической документации.
		Знания: порядка ведения эксплуатационно-технической документации и разработке инструкций и другой технической документации
	ПК 4.4 Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.	Практический опыт: по осуществлению обработки данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.
		Умения: осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.
		Знания: порядка осуществления обработки данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов
	ПК4.5 Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, специализированного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.	Практический опыт: в использовании бортовых систем сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, специализированного оборудования, систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; по обработке полученных данных; по хранению полученных данных
		Умения: использовать бортовые системы сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, специализированного оборудования, систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; обрабатывать полученные данные; хранить полученные данные.
		Знания: состава, функций и возможностей использования информационных и

		телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации; порядка использования бортовых систем сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; методов обработки полученной полетной информации.
--	--	---

1.1.3 В результате освоения профессиональной дисциплины обучающийся должен

Иметь практический опыт	- Программирования микроконтроллеров - Написания программ для работы микроконтроллера Arduino UNO. - Сборки схем, соединений.
Уметь	- Подключить, запустить, установить ПО для работы - Собирать схемы по заданию - Написать программу для правильной работы микроконтроллера
Знать	- Принцип работы микроконтроллера. - Основной язык и команды для написания программ для работы микроконтроллера Arduino UNO. - Основные компоненты для сборки схем и их предназначение в схеме. - Правила сборки схем для правильной работы микроконтроллера.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:

Максимальной объём учебной дисциплины — 54 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки – 54 часов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	54
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54
в том числе:	
практические занятия	48
Итоговая аттестация в форме Диф.Зачета.	

3. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Введение в специальность»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Количество часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1.1. Введение ,основные элементы схемы ,обозначения ,оборудование , ПО	Содержание учебного материала: 1.Основные понятия о контроллере ,применение. 2.Обозначение элементов на конкретном примере цепи. 3.Способы подключения и первоначальная настройка.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
Тема 1.2. Подготовка беспилотных авиационных систем вертолетного типа к эксплуатации.	Содержание учебного материала: 1..Цифровые выводы Arduino.Проверка работоспособности выводов. 2.Разбор структуры и синтаксиса языка ,основные функции. 3. Классический пример написания программы.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
Тема 1.3. Основы конструкции БПЛА, подготовка к эксплуатации.	Содержание учебного материала: 1.Прием и передача данных при подключении микроконтроллера к ПК через последовательные СОМ-порты. 2.Аналоговые выводы ,ШИМ. Разбор широтно-импульсной модуляции на конкретном примере.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6

	Практическое занятие 1 Написание простейшей программы. Подключение Микроконтроллеров ,первоначальная настройка.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 2 Сборка цепи с мигающим светодиодом.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 3 Проверка работоспособности Цифровых выводов I/O.Сборка цепи с Диодами и Резисторами.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 4 Проверка работоспособности Аналоговых выводов. Экспериментальное исследование и изучение ШИМ-волн ,использование потенциометра.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 5 Написание программы и сборка схемы с «бегущими» огнями на 6-ти светодиодах.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6

	Практическое занятие 6 Подключение реле к Arduino .Сборка схемы, написание программы. Сборка схемы с LED лентой и реле ,написание программы .	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 7 Сборка схемы с зуммером (со встроенным генератором и без него)	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 8 Экспериментальное изучение видов цифровых индикаторов ,их подключение ,сборка схемы.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 9 Экспериментальное изучение видов кнопок ,используемых в схемах ,подключение к плате.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 10 Экспериментальное изучение оптических датчиков ,написание программы ,сборка схемы с датчиком.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6

	Практическое занятие 11 Изучение библиотек программы Arduino.Использование их для написания программ.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 12 Экспериментальное изучение видов ЖК дисплеев ,подключение ЖК дисплея 1602 I2C к плате.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 13 Написание программы для отображения текста на ЖК дисплее со схемой предыдущей практической работы.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 14 Экспериментальное изучение датчиков температуры .Сборка схемы ,написание программы с дисплеем и датчиком температуры.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 15 Экспериментальное изучение сервоприводов ,сборка схемы ,написание программы.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6

	Практическое занятие 16 Сборка схемы с сервоприводом и управление им потенциометром .Написание программы с плавным регулированием сервопривода через потенциометр.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 17 Экспериментальное изучение инфракрасного приемника сигнала	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 18 Управление светодиодами от ИК пульта. Сборка схемы, написание программы.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 19 Сборка схемы управления сервопривода с помощью ИК-приемника .Написание программы.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 20 Подключение джойстика к Arduino ,управление сервоприводом джойстиком.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6

	Практическое занятие 21 Экспериментальное изучение пирозлектрического датчика движения. Сборка схемы	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 22 Экспериментальное изучение датчика препятствий ,сборка схемы, написание программы.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 23 Экспериментальное изучение драйвера двигателя L298N,написание программы, подключение драйвера к коллекторным моторам, сборка схемы.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
	Практическое занятие 24 Сборка произвольной схемы учащимися и написание программы на основе полученных знаний и умений.	2*	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9 ПК 1.1-1.6
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)		54	
Максимальная учебная нагрузка (всего):		54	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинеты:

- Компьютерный класс;
- Конструкции беспилотных воздушных судов

оснащенный техническими средствами:

- Компьютеры;
- ПО Arduino IDE;
- Наборы «Программирование Микроконтроллеров на базе Arduino UNO»;
- беспилотные воздушные суда;
- средства технического обслуживания;

4.2 Информационное обеспечение реализации программы

1. Учебное пособие : «Базовое руководство пользователя по программированию микроконтроллеров»

Веб-сайты:

1. Minicam24.ru
2. Hobbyprojects.blog
3. Роботехника18.рф

5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

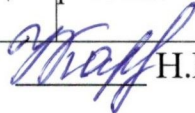
Формы и методы оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся сформированность профессиональных компетенций.

Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Организовать и осуществлять предварительную и предполётную подготовку беспилотных воздушных судов вертолётного типа	Знания: основных типов конструкции беспилотных авиационных систем вертолётного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолётного типа: станции внешнего пилота; планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлёта, посадки и управления полетом.	Выполнение проверочных тестов Практическая работа Отчёт по практическим работам
ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолётного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полёте	Знания: законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;	Выполнение проверочных тестов Практическая работа Отчёт по практическим работам

	правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.	
ПК 2.3 Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами вертолетного типа	Знания: соответствующих правил обслуживания воздушного движения; основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам.	Выполнение проверочных тестов Практическая работа Отчёт по практическим работам

ПК 2.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа	Знания: нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	Выполнение проверочных тестов Практическая работа Отчёт по практическим работам
--	---	--

ПК 2.5 Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолётного типа	Знания: порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолётного типа	Выполнение проверочных тестов Практическая работа Отчёт по практическим работам
ПК 2.6 Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов	Знания: законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС вертолётного типа; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве, порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.	Выполнение проверочных тестов Практическая работа Отчёт по практическим работам
ПК 2.7 Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолётного типа	Знания: методов организации и осуществления транспортировки и хранения беспилотных воздушных судов вертолётного типа.	Выполнение проверочных тестов Практическая работа Отчёт по практическим работам

Заместитель директора колледжа по УМР  Н.Н. Карнаущенко

Зав. отделением специальности  Р.Ф.Махмудов

Разработчик:  М.Ю. Шевяков