

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.10.2023 11:05:27
Уникальный программный ключ:
297fef716e5ece559822a236feffc4d8a43d0cf1

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный аграрный университет
имени И.И. Иванова»
(Курский ГАУ)

Принято
решением Ученого совета
Курского ГАУ
от «29» августа 2023 г.
протокол № 10

Утверждаю
Ректор Курского ГАУ
_____ А.В. Мусьял
«29» августа 2023 г.

Основная программа профессионального обучения -
программа профессиональной подготовки по профессии
**«Оператор наземных средств управления беспилотным
летательным аппаратом»**

Форма обучения: очная

Программа профессиональной подготовки разработана при участии
работодателей:

Директор ООО _____ / _____

МП

Директор ООО _____ / _____

МП

Содержание

1	Общая характеристика основной программы профессионального обучения	4
1.1	Общие положения	4
1.1.1	Цель программы	5
1.1.2	Требования к уровню образования при приеме для обучения	5
1.1.3	Срок обучения	5
1.1.4	Объём программы	5
1.1.5	Квалификация, присваиваемая выпускникам	5
1.2	Характеристика профессиональной деятельности выпускников	6
1.3	Планируемые результаты освоения программы	8
3	Календарный учебный график	12
4	Учебно-методические материалы по программе обучения	12
4.1	Тематический план и содержание	12
4.2	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	15
4.3	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	17
4.5	Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практического обучения	19
4.6	Особенности реализации программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	20
5	Итоговая аттестация. Цель и задачи итоговой аттестации. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения программы. Фонд оценочных средств	21
5.1	Итоговая аттестация	21
5.2	Цель и задачи итоговой аттестации	21
5.3	Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения программы	21
5.4	Фонд оценочных средств	22

1 Общая характеристика основной программы профессионального обучения

1.1 Общие положения

Основная программа профессионального обучения – программа профессиональной подготовки по профессии «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом» разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14.09.2022 №256н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»;
- методическими рекомендациями по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов», утвержденные Министром образования и науки РФ 22.01.2015 г. № ДЛ-1/05 вн;
- перечнем профессий рабочих и должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 02.07.2013 г. № 513;
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 18.04.2013 г. № 292 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. № 1549 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем»;
- Требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС) первый раздел;
- Уставом университета;
- локальными нормативными актами университета.

Программа представляет собой комплекс основных характеристик обучения (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочей программы, программы итоговой аттестации, а также оценочных и методических материалов.

Программой предусматривается теоретическое и производственное обучение, итоговая аттестация в объеме 160 академических часов. Обучение может осуществляться как групповым, так и индивидуальным методом. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Последовательность изучения отдельных тем предмета и количество часов, отведённых на их изучение, могут в случае необходимости изменяться при условии, что программа будет выполнена полностью.

1.1.1 Цель программы

Целью программы профессионального обучения по профессии «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом» является получение обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков планирования, подготовки и выполнения полетов на дистанционно пилотируемых беспилотных летательных аппаратах взлетной массой 30 кг и менее.

1.1.2 Требования к уровню образования при приеме для обучения

К освоению основной программы профессионального обучения по программе профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, допускаются лица различного возраста, в том числе не имеющие основного общего или среднего общего образования, включая лиц с ограниченными возможностями здоровья.

1.1.3 Срок обучения

Срок обучения по программе при очной форме составляет 2 месяца.

Возможно обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение, в пределах осваиваемой программы профессионального обучения.

1.1.4 Объём программы

Объем основной программы профессионального обучения – программы профессиональной подготовки по профессии «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом» составляет 160 часов по очной форме обучения.

1.1.5 Квалификация, присваиваемая выпускникам

По окончании периода обучения обучающимся, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство о прохождении обучения по

программе «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом» установленного образца.

1.2 Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Виды профессиональной деятельности	Теоретические основы профессиональной деятельности
<p>Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p>	<p>Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее. Подбор и подготовка картографического материала</p> <p>Ознакомление с ограничениями в районе выполнения полета по маршруту (трассе).</p> <p>Подбор стартово-посадочной площадки для эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.</p> <p>Оценка метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p> <p>Нанесение маршрута полета на карту.</p> <p>Расчет аэронавигационных элементов полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.</p> <p>Подготовка плана полета беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий.</p> <p>Подготовка программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна.</p> <p>Подготовка полетной документации.</p>

	<p>Подготовка стартово-посадочной площадки и развертывание беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.</p> <p>Проверка готовности беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием, ее приемка.</p> <p>Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций.</p>
<p>Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p>	<p>Уточнение полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными.</p> <p>Установление связи с органом Единой системы организации воздушного движения и получение разрешения на использование воздушного пространства.</p> <p>Принятие решения на взлет беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.</p> <p>Запуск беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.</p> <p>Дистанционное управление полетом беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и (или) контроль параметров полета.</p> <p>Выполнение полета беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее в соответствии с полетным заданием.</p> <p>Анализ аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания.</p> <p>Выполнение действий при возникновении особых случаев в полете беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.</p>

	<p>Проведение поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.</p> <p>Информирование соответствующих органов Единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета, о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки.</p> <p>Осуществление взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.</p> <p>Принятие решений о посадке беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна.</p> <p>Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.</p> <p>Ведение полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций.</p> <p>Выполнение мероприятий по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.3 Планируемые результаты освоения программы

Требования к результатам освоения программы установлены в виде знаний, умений, владений.

Перечень знаний, умений, владений

В результате освоения программы профессиональной подготовки по профессии «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом» слушатели должны **знать**:

- правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;
- нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;
- нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном;
- порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;
- 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;
- требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов;
- порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;
- правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения;
- порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;
- порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов;
- нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотными воздушными судами;
- правила ведения радиосвязи;
- порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;
- порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна;
- технологию выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования;
- порядок проведения послеполетных работ;
- порядок действий для недопущения посторонних лиц к беспилотной авиационной системе;
- правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций;
- ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна.

уметь:

- читать аэронавигационные материалы;
- анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;
- использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций;
- использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;
- выполнять аэронавигационные расчеты;
- составлять полетное задание и план полета;
- оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем;
- осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;
- осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна;
- распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;
- определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления;
- принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном;
- принимать меры по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе;
- выполнять послеполетные работы;
- оформлять полетную и техническую документацию, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций.

владеть навыками:

- планирования, подготовки и выполнения полетов на дистанционно пилотируемом беспилотном воздушном судне и автономном воздушном судне (с различными вариантами проведения взлета и посадки);
- применения основ авиационной метеорологии, получения и использования метеорологической информации;
- использования аэронавигационных карт;
- осуществления взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением;
- обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов;
- технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;

- использования бортовых системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
- обработки полученной полетной информации;
- осуществления наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;
- проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;
- ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.

2 Учебный план

Учебный план состоит из трех разделов:

1. Теоретическое обучение по профессии.
2. Практическое обучение.
3. Итоговая аттестация.

В учебном плане выделен объем контактной работы обучающихся с педагогическими работниками. По каждому разделу установлена форма промежуточной аттестации обучающихся.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах требований профессиональных стандартов.

**Учебный план по программе профессионального обучения –
программе профессиональной подготовки по профессии
«Оператор наземных средств управления беспилотным летательным
аппаратом»**

форма обучения – очная
срок обучения – 2 месяца

№ п/п	Наименование дисциплин	Всего трудоемкость	Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	практические занятия	лабораторные занятия	контроль самостоятельной работы	
1	Теоретическое обучение	69	55	20	30	-	-	14
2	Практическое обучение	84	64	-	64	-	-	20
3	Консультация	2	2	-	2	-	-	-

4	Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)	5	5	-	-	-	-	-
Итого		160	126	20	96	-	-	34

3 Календарный учебный график

Календарный учебный график отражает последовательность реализации программы профессионального обучения, включая теоретическое обучение, практическое обучение, итоговую аттестацию.

Календарный учебный график по программе профессионального обучения – программе профессиональной подготовки по профессии «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом».

форма обучения – очная

срок обучения – 2 месяца

Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом	Группа	Дни недели	1 месяц				2 месяц			
			1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя	7 неделя	8 неделя
			1	1	=	=/з	т/з	т	п	п
		2	=/з	=	т	т	п	п	п	п
		3	=	=/з	т	т	п	п	п	п
		4	=	=	т	т	п	п	п	к
		5	=	=/з	т	т	п	п	п	ИА
		6	*	*	*	*	*	*	*	*
		7	*	*	*	*	*	*	*	*

= - теоретическое обучение

т - практическая подготовка на тренажере-симуляторе

п - практическое обучение

з - промежуточная аттестация

к - консультация

ИА - итоговая аттестация

* - нерабочие и праздничные дни

Описательная форма: Учебные занятия проводятся в течение 2 - 4 часов в день

4 Учебно-методические материалы по программе обучения

4.1 Тематический план и содержание

№ п/п	Наименование дисциплин	Всего трудоемкость	Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	практические занятия	лабораторные занятия	контроль самостоятельной работы	
1	Теоретическое обучение	69	55	20	30	-	-	14
1.1	Законодательные основы полетов беспилотных воздушных судов (БВС) массой до 30 килограмм	4	2	2	-	-	-	2
	Промежуточная аттестация (зачет)	1	1	-	-	-	-	-
1.2	Основы аэронавигации, аэродинамики и метеорологии.	14	8	8	-	-	-	6
	Промежуточная аттестация (зачет)	1	1	-	-	-	-	-
1.3	Устройство БВС и наземной станции управления	6	4	4	-	-	-	2
	Промежуточная аттестация (зачет)	1	1	-	-	-	-	-
1.4	Взаимодействие с контрольно-надзорными органами	6	4	4	-	-	-	2
	Промежуточная аттестация (зачет)	1	1	-	-	-	-	-
1.5	Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ	4	2	2				2
	Промежуточная аттестация (зачет)	1	1	-	-	-	-	-
1.6	Практическая подготовка на тренажере-симуляторе	30	30	-	30	-	-	-
2	Практическое обучение	84	64	-	64	-	-	20
2.1	Подготовка полёта	10	6	-	6	-	-	4
2.2	Подготовка БВС	6	2	-	2	-	-	4
2.3	Управление полётом	18	12	-	12	-	-	6
2.4	Выполнение задач	50	44	-	44	-	-	6
3	Консультация	2	2	-	-	-	-	-

4	Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)	5	5	-	-	-	-	-
Итого		160	126	20	96	-	-	34

1. Теоретическое обучение:

1.1 Законодательные основы полетов беспилотных воздушных судов (БВС) массой до 30 килограмм

Воздушное законодательство. Структура воздушного пространства, запреты и ограничения. Нормативные документы. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных авиационных систем. Общий порядок проведения полетов государственной авиации. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.

1.2 Основы аэронавигации, аэродинамики и метеорологии.

Основы воздушной навигации. Системы координат. Основы картографии и системы спутникового позиционирования.

Основы аэродинамики и динамики полёта. Принцип обращения движения, его применение в аэродинамике. Природа создания подъёмной силы при механическом воздействии набегающего потока и профиля крыла. Принцип создания подъёмной силы несущим винтом вертолётa. Устойчивость и управляемость БВС. Способ управления вертолётom (мультироторным аппаратом). Лётно-технические характеристики БВС. Основы авиационной метеорологии. Физические процессы. Получение и использование метеорологической информации.

1.3 Устройство БВС и наземной станции управления

Основные определения назначения, характеристик БВС, БАС и их функциональных систем. История возникновения и классификация БВС. Основные компоненты беспилотных воздушных судов различных типов: самолётного, вертолётного (мультироторного), смешанного. Двигательная (силовая) установка БВС. Бортовое энергетическое оборудование БВС. Порядок использования станции внешнего пилота. Полезная нагрузка и периферия БВС.

1.4 Взаимодействие с контрольно-надзорными органами.

Порядок использования воздушного пространства РФ. Взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением. Основы организации обеспечения средств связи. Основы цифровой передачи данных. Классификация и назначение диапазонов радиоволн. Порядок действий при потере радиосвязи.

1.5 Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ.

Опасные факторы и их классификация. Безопасность полета. Показатели безопасности полетов. Понятие и основы функционирования системы

обеспечения безопасности полетов. Мероприятия по обеспечению безопасности полёта. Нештатные ситуации: их прогнозирование и предупреждение. Связь человеческого фактора с безопасностью полётов. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в среде и других опасных для полета явлений. Правила использования и хранения АКБ

1.6 Практическая подготовка на тренажере-симуляторе

Работа в тренажере-симуляторе для отработки практических навыков управления БПЛА мультироторного типа. Работа в программе планирования полетов для отработки составления плана полета БПЛА самолетного типа

2 Практическое обучение:

2.1 Подготовка полёта

Определение задачи. Изучение района, определение состава действующих правил полёта в районе и необходимых процедур. Изучение обстановки (метеорологической и орнитологической информации и оценка метеобстановки в районе выполнения полетов. Подбор карт. Составление маршрута полёта. Установление связи с другими участниками, применение процедур

2.2 Подготовка БВС.

Принятие решения о допустимости полёта. Выполнение внешнего осмотра беспилотной авиационной системы и выявление неисправностей. Установка съемного оборудования на борт (снятие съемного оборудования с борта) беспилотного воздушного судна. Проверка уровня заряда, обслуживание аккумуляторной батареи.

2.3 Управление полётом.

Дистанционное (ручное) пилотирование. Контроль параметров полёта и состояния БВС. Корректировка полёта с учётом изменяющихся условий. Принятие решений о прекращении полёта или изменении плана. Поиск и эвакуация БВС, ценностей при завершении полёта. Завершение полёта, оценка работы экипажа, выявление отклонений и ошибок. Полёт на дальние расстояния.

2.4 Выполнение задач

Полёт в сложных погодных условиях. Полёт на малых высотах. Групповые полёты. Аэросъёмочные работы. Работа в нестандартных условиях.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства, описание процедуры оценивания, критерии и шкала для проведения промежуточной аттестации по курсам программы:

на зачёте

Оценка	Результаты обучения (знания, умения, владения)
«Зачтено»	Обучающийся демонстрирует 100-50% соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по курсу; способен применять их в типовых ситуациях.
«Незачтено»	Обучающийся демонстрирует недостаточность (менее 50%) знаний, умений, владений, допускает ошибки критического характера, не может применить знания в простейших ситуациях, не обладает умениями и владениями.

на экзамене

Оценка	Результаты обучения (знания, умения, владения)
«Отлично»	Обучающийся демонстрирует 100% соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по курсу; свободно оперирует приобретенными знаниями, самостоятельно применяет умения и владения в типовых и нестандартных ситуациях.
«Хорошо»	Обучающийся демонстрирует частичное (не менее 75%) соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по курсу, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения в переносе знаний и применении умений, владений в нестандартных ситуациях.
«Удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное (не менее 50%) соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по курсу, допускает грубые ошибки, испытывает серьезные затруднения в применении знаний, умений, владений в типовых ситуациях.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует недостаточность (менее 50%) знаний, умений, владений, допускает ошибки критического характера, не может применить знания в простейших ситуациях, не обладает необходимыми умениями и владениями.

В рамках реализации индивидуальных учебных планов инвалидов и лиц с ОВЗ для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по практическому и теоретическому обучению создаются фонды оценочных средств, учитывающие индивидуальные особенности этой категории лиц. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

проводятся в выбранной обучающимся форме: устной, устно-письменной, письменной. При проведении промежуточной аттестации данной категории обучающихся предоставляется дополнительное время на подготовку к ответу и ответ.

4.3 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Гололобов В.Н. Беспилотники для любознательных / В. Н. Гололобов, В. И. Ульянов. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2018. — 256 с. — ISBN 978-5-94387-878-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109411>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Биард Р.У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. — Москва : Техносфера, 2015. — 312 с. — ISBN 978-5-94836-393-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76159>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

1 Кучерявый А.А. Авионика : учебное пособие / А. А. Кучерявый. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 452 с. — ISBN 978-5-8114-5432-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140731>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Петраш В.Я. Формирование модульного ряда программных фрагментов расчета массы и размеров беспилотных летательных аппаратов : учебное пособие / В. Я. Петраш. — Москва : МАИ, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-4316-0799-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207491>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3 Шалыгин А.С. Параметрические методы оптимизации в динамике полёта беспилотных летательных аппаратов : учебное пособие / А. С. Шалыгин, И. Л. Петрова, В. А. Санников. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2010. — 126 с. — ISBN 978-5-85546-578-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64107>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4 Системы ориентации и наведения беспилотных летательных аппаратов : учебное пособие / В. В. Лентовский, Т. Н. Князева, А. В. Герт, Л. И. Васильева. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-907054-78-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157075>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5 Макаренко С.И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам : монография / С. И. Макаренко. — Санкт-Петербург : , 2020. — 204 с. — ISBN 978-5-6044793-6-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/329375>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6 Гарькушев А.Ю. Защита транспортных терминалов от угроз незаконного применения беспилотных летательных аппаратов : учебное пособие / А. Ю. Гарькушев, И. Л. Карпова. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 100 с. — ISBN 978-5-9729-1531-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346643>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7 Точное сельское хозяйство / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенеков [и др.] ; Под ред.: Труфляк Е. В.. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 512 с. — ISBN 978-5-507-45756-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282629>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8 Бабеева Е.Р. Создание и обработка проекта беспилотного летательного аппарата на цифровой фотограмметрической системе PHOTOMOD : методические указания / Е. Р. Бабеева, Н. П. Староста. — Новосибирск : СГУГиТ, 2022. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/317549>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9 Антти С. Беспилотники: автомобили, дроны, мультикоптеры / С. Антти. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 120 с. — ISBN 978-5-97060-662-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107894>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10 Самусевич А.Г. Авиационное законодательство : учебное пособие / А. Г. Самусевич. — Иркутск : ИРНТУ, 2021. — 122 с. — ISBN 978-5-8038-1692-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/325472>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11 Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации (ФП ИВП №138) . — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2021. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179206>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Интернет-ресурсы:

1. Отраслевое Агентство «АвиаПорт» / Учредитель: ОАО «НИИ Экономики и авиационной промышленности»: сайт. - URL: <https://www.aviaport.ru>. — Текст : электронный.
2. Официальный сайт ООО «Аэроб». Разработка БПЛА мультироторного, самолётного и других типов и модульное радиоэлектронное оборудование для беспилотных авиационных систем: сайт. - URL: <https://www.aerob.ru/>. — Текст: электронный.
3. Группа компаний «Аэромакс». Комплексные инновационные решения с использованием беспилотных авиационных систем (БАС) и геоинформационных: сайт. - URL: <https://www.aeromax-group.ru/>. — Текст: электронный.

г) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: информационная система: сайт. - URL: <http://window.edu.ru/>. — Текст: электронный.
2. Информационно-правовая система «Гарант»: сайт. - URL: <http://www.garant.ru/>. — Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека Elibrary: сайт. - URL: <http://elibrary.ru/>. — Текст: электронный.
4. Технологический портал Минсельхоза России. Федеральная государственная информационная система учета и регистрации тракторов, самоходных машин и прицепов к ним: сайт. - URL: <http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml/>. — Текст: электронный.
5. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека: сайт. - URL: <http://www.cnsnb.ru/>. — Текст: электронный.
6. Электронно-библиотечная система «Лань»: сайт. - URL: <https://e.lanbook.com/>. — Текст: электронный.
7. Электронно-библиотечная система Book.ru: сайт. - URL: <https://www.book.ru/>. — Текст: электронный.

4.5 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практического обучения

Для производственного обучения на предприятии (полигоне) используется материально-техническая база инженерного факультета Курского ГАУ г. Курска.

4.6 Особенности реализации программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В университете созданы условия для инклюзивного *образования* инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимые для освоения данной категорией обучающихся настоящей программы. Территория университета приспособлена для беспрепятственного, безопасного и удобного передвижения маломобильных обучающихся. Оборудованы широкие пешеходные дорожки, по территории студенческого городка ограничено передвижение автотранспортных средств.

Во дворе главного учебного корпуса имеется автомобильная стоянка, на которой отведены места для парковки автомобилей инвалидов и лиц с ОВЗ.

В зданиях и помещениях университета созданы условия для инклюзивного *образования*. В стандартных учебных аудиториях на первых рядах и в читальных залах оборудованы рабочие места для инвалидов и лиц с ОВЗ: у окна, в среднем ряду и (или) ряду возле дверного проема вместо двухместных столов установлены одноместные, увеличен размер зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличена ширина прохода между рядами столов.

Для обеспечения комфортного доступа к образовательным услугам инвалидов и лиц с ОВЗ имеются следующая *техника и мебель*:

– для слабослышащих – переносная аудиотехника (микрофоны, акустические усилители, колонки), которые при необходимости доставляются в любую аудиторию всех учебных корпусов; мультимедийное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки, телевизоры);

– для слабовидящих – лупы, персональные компьютеры, в том числе ноутбуки;

– для лиц с ограничением двигательных функций – столы, к которым устанавливается инвалидная коляска;

– для инвалидов и лиц с ОВЗ по соматическим заболеваниям – кондиционеры, мягкая мебель.

Созданы условия для применения адаптивных технологий проведения контактных занятий. Контактные занятия могут проводиться не только в аудиториях университета, но и на дому с применением дистанционных образовательных технологий. Применяются on-line и off-line технологии. Сайт университета в сети «Интернет» имеет версию с дружественным интерфейсом для слабовидящих. Разрешается доступ в здания университета на время занятий, промежуточной аттестации и итоговой аттестации сопровождающих лиц, выполняющих роль ассистента обучающегося с инвалидностью или ОВЗ (родителям, родственникам и др.).

При необходимости (по заявлению обучающегося с ОВЗ) могут быть обеспечены услуги сурдопереводчика, тифлопереводчика, перевод расписаний занятий, учебно-методических материалов на язык Брайля.

Во всех корпусах оборудованы рекреационные зоны, предназначенные для отдыха и восстановления работоспособности инвалидов и лиц с ОВЗ.

Во время освоения программы обучения обучающиеся используют для подготовки электронные библиотечные системы, с которыми заключены договоры о сотрудничестве. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

5 Итоговая аттестация. Цель и задачи итоговой аттестации. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения программы. Фонд оценочных средств

5.1 Итоговая аттестация

Программа профессионального обучения завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков по программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

Квалификационный экзамен включает в себя проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках (и (или) профессиональных стандартах) по соответствующим профессиям рабочих, а также проверку умений и навыков по практическому вождению погрузчика.

5.2 Цель и задачи итоговой аттестации

Цель итоговой аттестации (далее ИА) – установление соответствия подготовки выпускника требованиям Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС).

Задачи аттестации:

- определение степени сформированности у выпускников знаний, умений, владений;
- определение готовности обучающихся к самостоятельной профессиональной деятельности и соответствие присваиваемой квалификации.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения программы

Оценка результатов освоения слушателями программы проводится в форме итоговой аттестации. Вид итоговой аттестации – квалификационный экзамен.

5.4 Фонд оценочных средств

Задание на квалификационный экзамен включает:

1. Вопрос по темам теоретического курса (устный ответ – оцениваются знания);
2. Вопрос по темам теоретического курса (устный ответ – оцениваются знания);
3. Задание (оцениваются умения, владения).

Вопросы к экзамену (оценка знаний)

1. Основные определения назначения, характеристик БВС, БАС и их функциональных систем.
2. Правовой орган, регулирующий полёты БПЛА.
3. История возникновения и классификация БВС.
4. Основные способы для регистрации БПЛА.
5. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных авиационных систем.
6. Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ.
7. Компоненты необходимые БПЛА для полёта. Функции полётного контроллера.
8. Основные компоненты беспилотных воздушных судов различных типов: самолётного, вертолётного (мультироторного), смешанного.
9. Двигательная (силовая) установка БВС.
10. Назовите типы калибровки пульта управления?
11. Бортовое энергетическое оборудование БВС.
12. Порядок использования станции внешнего пилота.
13. Полезная нагрузка и периферия БВС.
14. Нормативно-правовая документация, регламентирующая порядок использования БАС.
15. Мероприятия по обеспечению безопасности полёта.
16. Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы.
17. Порядок проведения предполетной подготовки полезной нагрузки и периферийных устройств.
18. Порядок составления плана полёта и разрешительной документации.
19. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.
20. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода

опасных метеоусловий, турбулентности в среде и других опасных для полета явлений.

21. Основные правила визуального пилотирования и пилотирования в FPV- режиме.

22. Правила разработки полётной миссии для автономного полёта.

23. Осуществления взлёта и посадки БВС в режиме автономного полёта.

24. Обработка послеполётной информации.

25. Назовите закон в РФ, который регулирует правила полётов БПЛА.

26. Объясните принцип работы винтовой группы.

27. Назовите отличия коллекторных двигателей от бесколлекторных.

28. Основные виды аккумуляторов используемые в БПЛА.

29. Виды БПЛА, их назначение.

30. Процесс сборки мультироторного летательного аппарата.

31. Какие основные полетные режимы существуют, приведите от 5 примеров. Какой режим стоит поставить новичку и почему?

32. Основные положения техники безопасности, которые необходимо учесть при запуске БПЛА.

33. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве.

34. Какая максимальная масса установлена в российском законодательстве не требующего специального разрешения на полет?

35. Что обязательно нужно проверять перед вылетом?

36. В течение какого времени нельзя запускать повторно БПЛА после первого полета?

37. Первичная подготовка перед полётом.

38. Какая максимальная скорость ветра у земли при пуске и посадки БПЛА? Какой скоростной режим должен соблюдать пилот?

39. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа.

40. Получение и использование метеорологической информации.

41. Использование аэронавигационной документации.

42. Использование аэронавигационных карт.

43. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа.

44. Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.

Примерные задания к экзамену (оценка умений, владений)

Типовое задание №1. Выполнить сборку беспилотной авиационной системы различного типа (самолётного, мультироторного, смешанного):

- Подготовить корпусную часть (фюзеляж, раму) беспилотного воздушного судна;

- Выполнить установку электронных компонентов;

- Выполнить установку двигательной части (Силовой установки);

- Произвести подключение всех электронных компонентов.

Типовое задание №2. Произвести установку бортового энергетического оборудования.

Типовое задание №3. Выполнить настройку беспилотной авиационной системы и системы управления.

Типовое задание №4. Заполнить заявление на регистрацию беспилотного воздушного судна.

Типовое задание №5. Разработать план полета и подготовить разрешительную документацию для полёта в установленной зоне (зона определяется экзаменатором).

Типовое задание №6. Выполнить предполётную подготовку беспилотного воздушного судна самолётного типа.

Типовое задание №7. Подготовить к работе полезную нагрузку и других периферийных устройств.

Типовое задание №8. Выполнить полёт в режиме FPV или в визуальном режиме по заданному маршруту с препятствиями (маршрут и время прохождения устанавливается экзаменатором).

Типовое задание №9. Разработать полётную миссию автономного полёта по установленной зоне для выполнения определенной задачи (зона определяется экзаменатором).

Типовое задание №10. Выполнить автономный полёт по заданной миссии (возможна симуляция).

Типовое задание №11. Произвести послеполётную обработку данных.

Типовое задание №12. Обнаружить заранее заложенные неисправности и дефекты беспилотного воздушного судна (количество дефектов и неисправностей зависит от типа БВС)

Типовое задание №13. Исправить все возможные неисправности и дефекты беспилотного воздушного судна

Типовое задание №14. Выполнить предполётную подготовку беспилотного воздушного судна мультироторного типа.

Типовое задание №15. Выполнить предполётную подготовку беспилотного воздушного судна смешанного типа.

Программу подготовил:

Гуреев Ю.А., к.т.н., доцент кафедры транспортных систем и эксплуатации машинно-тракторного парка Курского ГАУ