

**Приложение 8,9**

к ОПОП ВО 35.03.06 Агроинженерия  
профиль Эксплуатация беспилотных систем

Государственное образовательное учреждение «Приднестровский  
государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

Аграрно-технологический факультет  
Кафедра технических систем и электрооборудования в АПК

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан аграрно-технологического  
факультета

А.В. Димогло

«30» 01 2025 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по основной профессиональной образовательной программе бакалавриата

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: «Эксплуатация беспилотных систем»

Квалификация выпускника: бакалавр

Трудоемкость (в зачетных единицах): 9 з.е.

Сроки проведения: с 28 мая по 07 июля 2029г.

Форма обучения: очная

Год набора: 2025

Тирасполь 2025

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) разработана в соответствии с ГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017г. № 813 и учебным планом по направлению подготовки бакалавриата 35.03.06 Агроинженерия (профиль «Эксплуатация беспилотных систем»).


Программу составил:

 А.В. Димогло

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена на заседании кафедры технических систем и электрооборудования в АПК

Протокол от «17» 01 2025г. № 6

Зав. кафедрой технических систем и электрооборудования в АПК

 А.В. Димогло

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии аграрно-технологического факультета

Протокол от «17» 01 2025г. № 5

Председатель УМК аграрно-технологического факультета

 С.И. Мацкова

СОГЛАСОВАНО:

/ Начальник УМУ

 Е.Ф. Командарь

## 1. Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ГОС ВО) по направлению подготовки бакалавриата 35.03.06 Агроинженерия (профиль «Эксплуатация беспилотных систем»). Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК).

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный план по своей образовательной программе.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- оценка способности самостоятельно решать на современном уровне задачи из области своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, правильно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- решение вопроса о присвоении выпускнику квалификации «Бакалавр» по результатам ГИА и выдаче выпускнику документа (диплома) о высшем образовании;
- разработка рекомендаций по совершенствованию подготовки выпускников по данному направлению подготовки на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

Для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего выпускнику из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом его индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с ГЭК);
- использование необходимых выпускнику из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья технических средств при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей.

По письменному заявлению выпускника из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья продолжительность сдачи государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, но не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки выпускника из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, но не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления выпускника из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья при защите ВКР, но не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей выпускника с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для незрячих, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- 1) письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- 2) по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Выпускники с ограниченными возможностями здоровья не позднее чем за три месяца до начала ГИА, подают письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий при проведении ГИА с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у выпускника индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете).

В заявлении выпускник должен указать на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

## **2. Условия подготовки и процедура проведения ГИА.**

Государственная итоговая аттестация в полном объеме относится к базовой части (Блок 3) учебного плана основной образовательной программы бакалавриата по данному направлению подготовки.

ГИА проводится на русском языке.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц или 324 академических часов. Продолжительность ГИА составляет 6 недель.

Государственная итоговая аттестация включает

- подготовку к сдаче и сдача государственного экзамена;

- подготовку и защиту выпускной квалификационной работы.

Государственный экзамен имеет характер междисциплинарного. Целью государственного экзамена является выявление уровня профессиональной подготовки

выпускника и его способностей к решению практических задач в области его профессиональной деятельности.

Государственный экзамен проводится до защиты выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен включает наиболее значимые вопросы по обязательным дисциплинам базовой и вариативной части учебного плана. Государственный экзамен проводится устно. Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, выносимым на государственный экзамен.

Для проведения государственного экзамена на основе программы ГИА выпускающей кафедрой разрабатывается комплект билетов, количество которых должно превышать количество сдающих экзамен как минимум на двадцать процентов. Билет включает три теоретических вопроса. Экзаменационные билеты подписываются заведующим выпускающей кафедрой и утверждаются деканом АТФ. После подписания экзаменационные билеты хранятся в сейфе декана или заместителя декана на период замещения декана.

Государственный экзамен проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). При проведении экзамена экзаменуемому предоставляется время, не менее 40 минут, для подготовки ответа и лист для подготовки конспекта ответа, который выдает секретарь комиссии. После завершения ответа лист с конспектом, подписанный обучающимся, передается секретарем комиссии заместителю декана по учебной работе на хранение до окончания работы ГИА. На вопросы экзаменационного билета обучающийся отвечает публично. Члены ГЭК вправе задавать дополнительные вопросы с целью выявления глубины знаний обучающегося по рассматриваемым темам. Продолжительность устного ответа на вопросы экзаменационного билета не должна превышать 30 минут. В процессе подготовки к ответу экзаменуемому разрешается пользоваться данной программой ГИА и литературой, перечень которой указан в данной программе, можно указать иные разрешенные материалы.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде выпускной квалификационной работы бакалавра.

Требования к объему, структуре, оформлению, представлению, процедуре проведения защиты ВКР определяются государственным образовательным стандартом, соответствующей ОПОП и Программой ГИА.

Тексты ВКР проверяются на объем заимствования в соответствии с утвержденными локальными нормативными актами Университета.

При защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и навыки, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

При проведении защиты ВКР обучающемуся предоставляется 10 минут для доклада. Члены ГЭК вправе задавать дополнительные вопросы с целью выявления глубины знаний обучающегося по рассматриваемым темам.

### **3. Порядок подачи и рассмотрения апелляции.**

В соответствии с Положением «О порядке организации и проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего профессионального образования (программам бакалавриата, специалитета, магистратуры) в государственном образовательном учреждении «Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко» выпускник имеет право подать в Апелляционную комиссию (АК) в письменное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания

(далее – апелляция).

В состав АК входят председатель (ректор Университета или лицо, исполняющее его обязанности, или лицо, им уполномоченное) и не менее трех членов. Состав АК формируется из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета и не входящих в состав ГЭК.

Апелляция подается лично выпускником или родителями (законными представителями) несовершеннолетнего выпускника в АК не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК не позднее следующего рабочего дня с момента поступления апелляции направляет в АК протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных норм при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы выпускника (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена), ВКР, отзыв руководителя ВКР и рецензию/рецензии (при наличии) для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКР.

Апелляция рассматривается в течение не более двух рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании АК, на которое приглашаются председатель ГЭК и выпускник, подавший апелляцию.

Решение АК доводится до сведения выпускника в течение трех рабочих дней со дня заседания АК. Факт ознакомления выпускника, подавшего апелляцию, с решением АК удостоверяется его подписью.

АК на своем заседании принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения ГИА обучающегося не подтвердились и/или не повлияли на результат ГИА;
- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения ГИА обучающегося подтвердились и повлияли на результат ГИА.

В последнем случае результат проведения ГИА подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения АК.

Обучающемуся предоставляется возможность пройти ГИА в дополнительные сроки, установленные аграрно-технологическим факультетом.

Решение АК является окончательным и пересмотру не подлежит. Рассмотрение апелляции не является пересдачей государственного аттестационного испытания.

Выпускник, подавший апелляцию, имеет право присутствовать при рассмотрении апелляции. С несовершеннолетним выпускником имеет право присутствовать один из родителей (законных представителей). Указанные лица должны иметь при себе документы, удостоверяющие личность.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного представителя АК не позднее даты завершения обучения выпускника, подавшего апелляцию, в соответствии с ГОС. Заявления на апелляцию после повторного проведения государственного аттестационного испытания не принимаются.

#### **4. Программа Государственного экзамена по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Эксплуатация беспилотных систем».**

##### **4.1. Требования к компетенциям выпускника.**

В ходе ГИА обучающийся должен продемонстрировать сформированность следующих компетенций.

##### **4.1.1 Универсальные компетенции (УК):**

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);
- Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4);
- Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);
- Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);
- Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);
- Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9);
- Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10).

#### 4.1.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности (ОПК-2);
- Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов (ОПК-3);
- Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности (ОПК-4);
- Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5);
- Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности (ОПК-6);
- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7).

#### 4.1.3 Профессиональные компетенции (ПК):

- Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации беспилотных систем по стандартным методикам (ПК-1);
- Способен организовать и выполнить монтаж, наладку и эксплуатировать электротехнического оборудования, автоматических установок, беспилотных систем. (ПК-2);
- Способен осуществить производственный контроль параметров технологических процессов, качества выполненных работ а также выполнить диагностику на целостность технологического и энергетического оборудования и его пригодность к работе, выявлять причины (ПК-3);

- Способен применять основные законы электромеханики для определения и повышения эффективности работы технологического и энергетического оборудования (ПК-4);

- Способен учитывать механические, гидравлические и теплотехнические параметры а также использовать их при проектирования энергетических, технологических и интеллектуальных машин и оборудования для сельскохозяйственного производства (ПК-5);

-Способен пользоваться системами геопозиционирования и средствами дистанционного зондирования для установления границ полей и проведения мониторинга агроценозов и управление беспилотными системами (ПК-6).

## 4.2. Структура Государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по экзаменационным билетам, каждый из которых состоит из трех теоретических вопросов. Экзамен включает три вопроса по дисциплинам учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия профиль Эксплуатация беспилотных систем- «Мониторинг и картографирование в сельском хозяйстве», «Системы автоматического и интеллектуального управления», «Технологические процессы технического обслуживания ремонта машин и оборудование», «Проектирование и моделирование беспилотных систем».

Задания представлены в виде открытых вопросов.

## 4.3. Требования к ответу на государственном экзамене и критерии оценки Реализуемые компетенции при ответе на вопросы государственного экзамена

№ п/п	Вопрос	Проверяемые профессиональные компетенции (ПК)	Примечание
<b>Вопросы по дисциплине «Мониторинг и картографирование в сельском хозяйстве»</b>			
1	Дайте определение агромониторинга и объясните его роль в современном сельском хозяйстве.	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6	
2	Источники пространственных данных: классификация и особенности.	УК-2, ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6,	
3	Принцип работы GPS/ГЛОНАСС. Что такое DGPS и RTK?	ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6	
4	Основные типы спутниковых снимков и их характеристики.	УК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6	
5	Пространственное, спектральное, временное и радиометрическое разрешения: определения.	ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6,	
6	Процесс предварительной обработки спутниковых снимков.	УК-3, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6	
7	Атмосферная коррекция: зачем нужна и какие виды существуют?	УК-8, ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6	
8	Растительные индексы: назначение, примеры, формулы NDVI и GNDVI.	УК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	
9	Интерпретация индекса NDVI: градации и применение.	ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	
10	Цифровая модель рельефа: способы создания и параметры.	ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6,	
11	LiDAR-съёмка и её применение в агроинженерии.	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6	

12	Мультиспектральная и гиперспектральная съёмка: различия.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6	
13	Почвенное картографирование: задачи и методы.	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6	
14	Карты плодородия и зоны дифференцированного внесения: алгоритм создания.	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	
15	Мониторинг урожайности: какие данные собираются комбайном?	УК-9, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6	
16	Процедура калибровки датчиков урожайности.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
17	Виды сельхозтехники с GPS-навигацией и принципы параллельного вождения.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6,	
18	Автопилоты: типы и применение в сельском хозяйстве.	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6,	
19	Принципы построения технологической карты поля.	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	
20	Дроны: типы, конструктивные особенности и датчики.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6	
21	Планирование полёта БПЛА: параметры и ограничения.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6,	
22	Использование дронов для мониторинга вредителей и болезней.	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6	
23	Тепловизионная съёмка в сельском хозяйстве.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6	
24	Облачные платформы для хранения и анализа агроданных.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6	
25	IoT-датчики: виды и применение на полях.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6	
26	«Умное поле» и автоматизация процессов.	УК-7, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6	
27	Карты эрозионной опасности: входные данные и алгоритм.	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	
28	Системы мониторинга посевов в реальном времени.	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6	
29	Правила создания агрокарт и визуализации данных	УК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6	
30	Современные мировые тренды цифрового сельского хозяйства.	УК-4, УК-10, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	
<b>Вопросы по дисциплине «Системы автоматического и интеллектуального управления»</b>			
31	Структура и функциональные компоненты САУ	ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
32	Принципы управления	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	
33	Свойства объектов автоматизации	УК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	
34	Временной анализ систем управления при типовых откликах	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
35	Восстановление сигнала по его изображению: разложение Хевисайда-Меллина	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
36	Частотные характеристики систем автоматики (общее понятие)	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	

37	Логарифмическая амплитудно-частотная характеристика	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
38	Статические характеристики системы	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
39	Элементарные типовые звенья автоматики	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
40	Элементарные типовые звенья	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
41	Порядок анализа динамических звеньев	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
42	Апериодическое звено нулевого порядка	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
43	Звено чистого запаздывания	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
44	Понятие устойчивости линейных систем	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
45	Понятие системы регулирования	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
46	Типовые схемы включения регуляторов (последовательный регулятор, прямой параллельный регулятор, локальный обратный регулятор)	УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
47	Особенности нелинейных систем управления	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	
48	Понятие искусственного интеллекта	ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
49	Классификация интеллектуальных систем	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
50	Искусственные нейронные сети	ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
51	Расчетно-логические системы	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
52	Системы с генетическими алгоритмами	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
53	Интеллектуальные системы управления. Понятие интеллектуальной автоматизации	ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
54	Необходимость интеллектуального управления мехатронных систем	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6	
55	Основные определения теории интеллектуального управления мехатронных объектов	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	
56	Степени интеллектуальности систем управления мехатронных объектов	ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	
57	Принципы организации интеллектуальных систем управления мехатронных объектов	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
58	Структура интеллектуальных систем управления мехатронных объектов	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
59	Задачи интеллектуального анализа данных	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6	
60	Понятие эволюционного алгоритма. Основные определения теории эволюционных алгоритмов	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
<b>Вопросы по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания, ремонта машин и оборудование»</b>			
61	Что включает техническая эксплуатация машин?	УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	

62	Основные виды технического обслуживания.	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
63	Что такое регламент технического обслуживания?	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
64	Какие требования предъявляются к смазочным материалам?	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
65	Что является целью диагностики?	УК-3, ПК-2, ПК-3	
66	Какие методы применяются для контроля технического состояния?	ПК-2, ПК-3	
67	Что такое текущий ремонт?	ПК-2, ПК-3	
68	В чем отличие среднего ремонта от капитального?	ПК-2, ПК-3	
69	Какие процессы выполняются при разборке машины?	УК-1, ПК-2, ПК-3	
70	Что представляет собой дефектация деталей?	ОПК-3, ПК-2, ПК-3	
71	Какие способы восстановления деталей наиболее распространены?	ОПК-4, ПК-2, ПК-3	
72	Что такое сварочная наплавка?	ПК-2, ПК-3	
73	В каких случаях применяют напыление?	ПК-2, ПК-3	
74	Какие приборы используют для контроля размеров деталей?	ПК-2, ПК-3	
75	Что такое контроль качества ремонтных работ?	ПК-2, ПК-3	
76	Какие параметры проверяются после сборки узла?	ПК-2, ПК-3	
77	Основные причины отказов машин.	ОПК-6, ПК-2, ПК-3	
78	Что такое отказ оборудования?	ПК-2, ПК-3	
79	Как определяется ресурс машины?	ОПК-6, ПК-2, ПК-3	
80	Каким образом оценивается температура узлов?	ПК-2, ПК-3	
81	Что означает термин «аварийная остановка»?	ПК-2, ПК-3	
82	Какие действия выполняют при обнаружении дефекта?	ОПК-4, ПК-2, ПК-3	
83	Какие виды износа деталей существуют?	ПК-2, ПК-3	
84	Какие средства защиты применяются при ремонте машин?	ПК-2, ПК-3, ПК-5	
85	Как проводится контроль технического состояния перед техническим обслуживанием?	ПК-2, ПК-3	
86	Какие операции включают очистку деталей?	ПК-2, ПК-3	
87	Что называют регулировкой?	ПК-2, ПК-3, ПК-4	
88	Какие виды смазки применяются в оборудовании?	ПК-2, ПК-3	
89	Что такое техническая документация на машину?	ОПК-2, ПК-2, ПК-3	
90	Как оформляется дефектационная ведомость?	ОПК-2, ПК-2, ПК-3	
<b>Вопросы по дисциплине «Проектирование и моделирование беспилотных систем»</b>			
91	Что понимается под беспилотной системой и какие её основные компоненты? Какие виды беспилотных систем существуют и чем они отличаются друг от друга?	УК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
92	Какие задачи чаще всего решаются с помощью беспилотных систем? Какие преимущества и ограничения имеют беспилотные системы по	УК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	

	сравнению с пилотируемыми?		
93	Какие преимущества дает использование цифровых двойников?	ОПК-4, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	
94	Как проверяется адекватность математической модели реальной системе? Как моделирование помогает снизить стоимость разработки?	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	
95	Какие методы навигации применяются в беспилотных системах?	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-6	
96	Как используется спутниковая навигация в беспилотных аппаратах? Какие проблемы возникают при потере GPS-сигнала?	ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6	
97	Какие методы используются для определения ориентации аппарата в пространстве?	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
98	Как осуществляется автономная навигация в неизвестной среде? Как объединяются данные различных датчиков навигации?	УК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-6	
99	Какие алгоритмы применяются для картографирования местности?	УК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6	
100	Как беспилотные системы определяют своё положение относительно препятствий?	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-6	
101	В каких областях применяются беспилотные системы?	ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6	
102	Какие программные среды используются для моделирования беспилотных систем?	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-6	
103	Как развитие искусственного интеллекта влияет на беспилотные системы?	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-6	
104	Как моделируются аэродинамические характеристики беспилотных летательных аппаратов?	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	
105	Какие параметры необходимо учитывать при создании модели беспилотного аппарата?	ОПК-4, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	
106	Чем отличаются математические и имитационные модели?	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	
107	Какие типы моделей используются при проектировании беспилотных аппаратов?	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	
108	Зачем необходимо моделирование при разработке беспилотных систем?	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
109	Какие методы используются для предотвращения столкновений? Как обеспечивается устойчивость системы управления?	УК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
110	Как осуществляется планирование траектории движения беспилотного аппарата?	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-6	
111	Как реализуется обратная связь в системе управления беспилотным аппаратом?	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
112	Какие алгоритмы используются для стабилизации движения беспилотного аппарата?	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
113	Какие типы систем управления применяются в беспилотных системах? В чем особенности автоматического и автономного управления?	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	

114	Как обеспечивается энергоснабжение беспилотных систем?	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
115	Как осуществляется связь между беспилотным аппаратом и наземной станцией управления?	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6	
116	Какие типы датчиков используются для навигации беспилотных аппаратов?	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6	
117	Как классифицируются беспилотные летательные аппараты по типу конструкции? Какие основные тенденции развития беспилотных систем существуют сегодня?	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
118	Какие этапы включает процесс проектирования беспилотной системы? Какие факторы окружающей среды необходимо учитывать при проектировании беспилотных систем?	ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	
119	Какова роль систем управления в беспилотных аппаратах?	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
120	Какие перспективы развития беспилотных систем можно ожидать в ближайшие годы?	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6	

Общими требованиями к ответу выпускника по итогам государственного междисциплинарного экзамена являются:

- содержательность и полнота ответа;
- лаконичность и конкретность высказываний;
- адекватность ответа обсуждаемой теме;
- наличие представлений о специфике профессиональной деятельности в сфере эксплуатации беспилотных систем: практические наблюдения, собственный опыт, приобретенный во время производственных практик;
- логически правильное построение ответа, его доказательность, аргументированность.

Критерием оценки ответов выпускников являются следующие показатели.

При оценке теоретических вопроса учитываются следующие показатели ответов:

- глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям);
- осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию);
- полнота (соответствие объему программы и информации учебника);
- теоретическая обоснованность;
- практическая направленность;
- самостоятельность в интерпретации информации;
- число и характер ошибок (существенные или несущественные).

#### **Критерии оценки на государственном экзамене и рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену**

Оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся, если он отвечает на поставленные вопросы в экзаменационном билете логично, последовательно, при этом не требуются дополнительные пояснения. Делает обоснованные выводы. Соблюдает нормы литературной речи. Ответ обучающегося развернутый, уверенный, содержит четкие формулировки. Обучающийся демонстрирует всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала; владеет понятийным аппаратом; демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в вопросе проблематики; подтверждает теоретические постулаты примерами из практики.

Оценка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если он отвечает на поставленные вопросы систематизировано, последовательно и уверенно. Демонстрирует умение анализировать материал, однако не все его выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдает нормы литературной речи. Обучающийся

обнаруживает твёрдое знание программного материала; знание основных закономерностей и взаимосвязей между явлениями и процессами, способен применять знание теории к решению задач профессионального характера, однако допускает отдельные погрешности и неточности при ответе

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он при ответе в основном знает программный материал в объёме, необходимом для предстоящей работы по профессии. При этом допускает погрешности в ответе на вопросы. Приводимые им формулировки являются недостаточно четкими, в ответах допускаются неточности. Демонстрирует поверхностное знание вопроса, имеет затруднения с выводами, но очевидно понимание обучающимся сущности основных категорий по рассматриваемым вопросам. Нарушений норм литературной речи практически не наблюдается.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он при ответе обнаруживают значительные пробелы в знаниях основного программного материала; допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета. Материал излагает непоследовательно, не демонстрирует наличие системы знаний. Имеет заметные нарушения норм литературной речи.

При определении числа и характера ошибок необходимо помнить, что существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, обучающийся неправильно указал основной признак понятий, явлений, неправильно сформулировал правило, принцип и пр. или не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, установления причинно-следственных связей, сравнения классификации явлений и т.п.). Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании явления, процесса) к ним можно отнести оговорки, описки, допущенные по невнимательности.

#### **4.4. Содержание государственного экзамена**

##### **4.4.1. Контрольные вопросы для государственного экзамена**

##### ***Контрольные вопросы по дисциплине «Мониторинг и картографирование в сельском хозяйстве»***

- 1 Дайте определение агромониторинга и объясните его роль в современном сельском хозяйстве.
- 2 Источники пространственных данных: классификация и особенности.
- 3 Принцип работы GPS/ГЛОНАСС. Что такое DGPS и RTK?
- 4 Основные типы спутниковых снимков и их характеристики.
- 5 Пространственное, спектральное, временное и радиометрическое разрешения: определения.
- 6 Процесс предварительной обработки спутниковых снимков.
- 7 Атмосферная коррекция: зачем нужна и какие виды существуют?
- 8 Растительные индексы: назначение, примеры, формулы NDVI и GNDVI.
- 9 Интерпретация индекса NDVI: градации и применение.
- 10 Цифровая модель рельефа: способы создания и параметры.
- 11 LiDAR-съёмка и её применение в агроинженерии.
- 12 Мультиспектральная и гиперспектральная съёмка: различия.
- 13 Почвенное картографирование: задачи и методы.
- 14 Карты плодородия и зоны дифференцированного внесения: алгоритм создания.
- 15 Мониторинг урожайности: какие данные собираются комбайном?
- 16 Процедура калибровки датчиков урожайности.
- 17 Виды сельхозтехники с GPS-навигацией и принципы параллельного вождения.
- 18 Автопилоты: типы и применение в сельском хозяйстве.
- 19 Принципы построения технологической карты поля.

- 20 Дроны: типы, конструктивные особенности и датчики.
- 21 Планирование полёта БПЛА: параметры и ограничения.
- 22 Использование дронов для мониторинга вредителей и болезней.
- 23 Тепловизионная съёмка в сельском хозяйстве.
- 24 Облачные платформы для хранения и анализа агроданных.
- 25 IoT-датчики: виды и применение на полях.
- 26 «Умное поле» и автоматизация процессов.
- 27 Карты эрозионной опасности: входные данные и алгоритм.
- 28 Системы мониторинга посевов в реальном времени.
- 29 Правила создания агрокарт и визуализации данных
- 30 Современные мировые тренды цифрового сельского хозяйства.

***Контрольные вопросы по дисциплине «Системы автоматического и интеллектуального управления»***

- 1 Структура и функциональные компоненты САУ
- 2 Принципы управления
- 3 Свойства объектов автоматизации
- 4 Временной анализ систем управления при типовых откликах
- 5 Восстановление сигнала по его изображению: разложение Хевисайда-Меллина
- 6 Частотные характеристики систем автоматики (общее понятие)
- 7 Логарифмическая амплитудно-частотная характеристика
- 8 Статические характеристики системы
- 9 Элементарные типовые звенья автоматики
- 10 Элементарные типовые звенья
- 11 Порядок анализа динамических звеньев
- 12 Аperiodическое звено нулевого порядка
- 13 Звено чистого запаздывания
- 14 Понятие устойчивости линейных систем
- 15 Понятие системы регулирования
- 16 Типовые схемы включения регуляторов (последовательный регулятор, прямой параллельный регулятор, локальный обратный регулятор)
- 17 Особенности нелинейных систем управления
- 18 Понятие искусственного интеллекта
- 19 Классификация интеллектуальных систем
- 20 Искусственные нейронные сети
- 21 Расчетно-логические системы
- 22 Системы с генетическими алгоритмами
- 23 Интеллектуальные системы управления. Понятие интеллектуальной автоматизации
- 24 Необходимость интеллектуального управления мехатронных систем
- 25 Основные определения теории интеллектуального управления мехатронных объектов
- 26 Степени интеллектуальности систем управления мехатронных объектов
- 27 Принципы организации интеллектуальных систем управления мехатронных объектов
- 28 Структура интеллектуальных систем управления мехатронных объектов
- 29 Задачи интеллектуального анализа данных
- 30 Понятие эволюционного алгоритма. Основные определения теории эволюционных алгоритмов

***Контрольные вопросы по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания, ремонта машин и оборудование»***

- 1 Что включает техническая эксплуатация машин?
- 2 Основные виды технического обслуживания.

- 3 Что такое регламент технического обслуживания?
- 4 Какие требования предъявляются к смазочным материалам?
- 5 Что является целью диагностики?
- 6 Какие методы применяются для контроля технического состояния?
- 7 Что такое текущий ремонт?
- 8 В чем отличие среднего ремонта от капитального?
- 9 Какие процессы выполняются при разборке машины?
- 10 Что представляет собой дефектация деталей?
- 11 Какие способы восстановления деталей наиболее распространены?
- 12 Что такое сварочная наплавка?
- 13 В каких случаях применяют напыление?
- 14 Какие приборы используют для контроля размеров деталей?
- 15 Что такое контроль качества ремонтных работ?
- 16 Какие параметры проверяются после сборки узла?
- 17 Основные причины отказов машин.
- 18 Что такое отказ оборудования?
- 19 Как определяется ресурс машины?
- 20 Каким образом оценивается температура узлов?
- 21 Что означает термин «аварийная остановка»?
- 22 Какие действия выполняют при обнаружении дефекта?
- 23 Какие виды износа деталей существуют?
- 24 Какие средства защиты применяются при ремонте машин?
- 25 Как проводится контроль технического состояния перед техническим обслуживанием?
- 26 Какие операции включают очистку деталей?
- 27 Что называют регулировкой?
- 28 Какие виды смазки применяются в оборудовании?
- 29 Что такое техническая документация на машину?
- 30 Как оформляется дефектационная ведомость?

***Контрольные вопросы по дисциплине «Проектирование и моделирование беспилотных систем»***

1. Что понимается под беспилотной системой и какие её основные компоненты? Какие виды беспилотных систем существуют и чем они отличаются друг от друга?
2. Какие задачи чаще всего решаются с помощью беспилотных систем? Какие преимущества и ограничения имеют беспилотные системы по сравнению с пилотируемыми?
3. Какие преимущества дает использование цифровых двойников?
4. Как проверяется адекватность математической модели реальной системе? Как моделирование помогает снизить стоимость разработки?
5. Какие методы навигации применяются в беспилотных системах?
6. Как используется спутниковая навигация в беспилотных аппаратах? Какие проблемы возникают при потере GPS-сигнала?
7. Какие методы используются для определения ориентации аппарата в пространстве?
8. Как осуществляется автономная навигация в неизвестной среде? Как объединяются данные различных датчиков навигации?
9. Какие алгоритмы применяются для картографирования местности?
10. Как беспилотные системы определяют своё положение относительно препятствий?
11. В каких областях применяются беспилотные системы?
12. Какие программные среды используются для моделирования беспилотных систем?
13. Как развитие искусственного интеллекта влияет на беспилотные системы?
14. Как моделируются аэродинамические характеристики беспилотных летательных аппаратов?

15. Какие параметры необходимо учитывать при создании модели беспилотного аппарата?
16. Чем отличаются математические и имитационные модели?
17. Какие типы моделей используются при проектировании беспилотных аппаратов?
18. Зачем необходимо моделирование при разработке беспилотных систем?
19. Какие методы используются для предотвращения столкновений? Как обеспечивается устойчивость системы управления?
20. Как осуществляется планирование траектории движения беспилотного аппарата?
21. Как реализуется обратная связь в системе управления беспилотным аппаратом?
22. Какие алгоритмы используются для стабилизации движения беспилотного аппарата?
23. Какие типы систем управления применяются в беспилотных системах? В чем особенности автоматического и автономного управления?
24. Как обеспечивается энергоснабжение беспилотных систем?
25. Как осуществляется связь между беспилотным аппаратом и наземной станцией управления?
26. Какие типы датчиков используются для навигации беспилотных аппаратов?
27. Как классифицируются беспилотные летательные аппараты по типу конструкции? Какие основные тенденции развития беспилотных систем существуют сегодня?
28. Какие этапы включает процесс проектирования беспилотной системы? Какие факторы окружающей среды необходимо учитывать при проектировании беспилотных систем?
29. Какова роль систем управления в беспилотных аппаратах?
30. Какие перспективы развития беспилотных систем можно ожидать в ближайшие годы?

#### **4.2.2 Литература**

##### Основная литература

1. Теория автоматического управления: учебное пособие / П. П. Иванов, А. Г. Семенов, С. Г. Пачкин, С. Р. Ли. — Кемерово: КемГУ, 2024. — 283 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/487265>
2. Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие / М. Г. Гриф. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 72 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306377>
3. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. — Красноярск : СФУ, 2018. — 144 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157576>
4. Спутниковый мониторинг технических средств в сельском хозяйстве: учебное пособие для вузов / Е. В. Труфляк. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 72 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/482867>
5. IoT-решения: принципы, примеры, перспективы : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 280 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/405479>
6. Цифровые технологии в сельском хозяйстве и городской среде/ Е. В. Труфляк. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 448 с. — Лань : электронно-библиотечная система URL: <https://e.lanbook.com/book/401027>
7. Технический сервис машин и оборудования в АПК: учебное пособие / Д. С. Гапич, И. А. Несмиянов, Г. А. Любимова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2022. — 124 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/339341>
8. Основы работоспособности технических систем : учебное пособие / В. М. Дмитренко, А. А. Горбунов. — Пермь : ПНИПУ, 2016. — 137 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160369>

9.. Сельскохозяйственные беспилотные летательные аппараты: учебное пособие для вузов / Е. В. Труфляк. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 112 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/510241>

#### Дополнительная литература

1. Введение в профессиональную деятельность: учебное пособие / И. И. Голдина, Г. А. Иовлев. — Екатеринбург : УрГАУ, 2023. — 208 с. Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364442>

2. Инжиниринг технического сервиса: учебное пособие для вузов / И. Н. Кравченко, В. М. Корнеев, Д. И. Петровский [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 172 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/510168>

3. Цифровое земледелие в примерах и задачах / Е. В. Труфляк, И. С. Труфляк. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 164 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/327209>

4. Управление знаниями в АПК: монография / А. Э. Комин, И. Н. Ким, И. В. Жуплей, С. Б. Заворотный. — Уссурийск : Приморский ГАУ, 2022. — 232 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326732>

5. . Цифровые технологии: учебное пособие / П. В. Кийко. — Омск : Омский ГАУ, 2023. — 108 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/349799>

6. Основы сельского хозяйства: учебное пособие / М. У. Базарова, И. А. Билтуева, И. Б. Цыренова. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2022. — 238 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284231>

7. Основы проектирования систем управления автомобильных беспилотных систем: учебное пособие для вузов / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 152 с. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/502479>

8. Основы использования беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве: учебное пособие для колледжей и вузов / Бадюл В.Г., Рябчук И.Ю., Вельвич Д.С., Димогло А.В., Михайлов В.С. и др. - Тирасполь : Типар, 2024. - 183 с.

#### **4.4.3 Перечень технических средств, наглядных пособий, необходимых для проведения ГИА**

1. Макеты беспилотных систем
2. Справочная литература по дисциплинам, выносимым на государственный экзамен

#### **5. Требования к выпускной квалификационной работе и критерии ее оценки**

##### **5.1. Общие положения**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является завершающим этапом обучения и должна демонстрировать степень освоения обучающимся теоретических знаний, практических навыков, а также умение самостоятельно проводить исследования, решать практические задачи и формулировать выводы на основе полученных данных. Тема ВКР должна быть актуальной и соответствовать профилю подготовки студентов по выбранному направлению/специальности. ВКР должна быть оформлена в соответствии с утверждёнными требованиями. (указать ссылку на методические рекомендации по написанию ВКР). Обучающийся должен представить ВКР на защите в установленный срок и быть готовым к ответам на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, которые будут касаться как содержательной части работы, так и практических аспектов.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Разработка системы технического обслуживания беспилотных аппаратов для сельскохозяйственного предприятия.
2. Модернизация электрооборудования агродрона с целью повышения энергоэффективности.
3. Проектирование мобильной станции зарядки и обслуживания беспилотных аппаратов в полевых условиях.
4. Разработка интеллектуальной системы управления беспилотным опрыскивателем.
5. Проектирование автоматизированной системы мониторинга состояния сельскохозяйственных угодий с использованием беспилотных аппаратов.
6. Разработка системы диагностики электрооборудования беспилотных систем.
7. Проектирование энергосберегающей системы электропитания для наземных станций управления беспилотных аппаратов.
8. Разработка программно-аппаратного комплекса управления группой беспилотных аппаратов.
9. Модернизация системы электропривода беспилотного сельскохозяйственного агрегата.
10. Разработка автоматизированной системы контроля качества выполнения агротехнологических операций беспилотных аппаратов.
11. Организация технического обслуживания беспилотных систем в агропромышленном комплексе.
12. Анализ отказов электрооборудования беспилотных аппаратов и разработка мероприятий по их предупреждению.
13. Повышение надежности эксплуатации беспилотных летательных аппаратов в условиях сельского хозяйства.
14. Разработка регламента диагностики беспилотных систем на сельскохозяйственном предприятии.
15. Оптимизация графиков технического обслуживания агродронов.
16. Разработка системы производственного контроля при эксплуатации беспилотных систем.
17. Организация безопасной эксплуатации беспилотных систем в агропредприятии.
18. Использование технологий дистанционного зондирования Земли для мониторинга агроценозов.
19. Разработка цифровых карт полей с использованием GPS/ГЛОНАСС и беспилотных аппаратов.
20. Применение беспилотных систем для точного земледелия.
21. Анализ эффективности использования беспилотных аппаратов при мониторинге состояния посевов.
22. Разработка системы автоматического определения границ полей на основе аэрофотосъемки.
23. Интеграция данных беспилотных аппаратов в систему управления сельскохозяйственным предприятием.
24. Применение нейросетевых алгоритмов для анализа данных аэрофотосъемки.
25. Исследование влияния погодных условий на эффективность применения беспилотных аппаратов в сельском хозяйстве.
26. Сравнительный анализ традиционных и беспилотных методов обработки сельскохозяйственных угодий.
27. Оценка экономической эффективности внедрения беспилотных систем на предприятии.
28. Исследование энергетических параметров беспилотных систем сельскохозяйственного назначения.
29. Исследование режимов работы электроприводов беспилотных аппаратов.

30. Анализ показателей надежности беспилотных систем в условиях интенсивной эксплуатации.
31. Организация внедрения беспилотных технологий в агропромышленном комплексе.
32. Разработка системы управления парком беспилотных аппаратов.
33. Оптимизация производственных процессов с применением беспилотных систем.
34. Разработка бизнес-плана внедрения беспилотных систем в сельскохозяйственное предприятие.
35. Управление рисками при эксплуатации беспилотных систем в сельском хозяйстве.

## **5.2. Перечень компетенций, проверяемых на защите выпускной квалификационной работы**

### **5.2.1. Универсальные компетенции (УК):**

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);
- Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4);
- Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);
- Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);
- Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);
- Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9);
- Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10).

### **5.2.2. Общефессиональные компетенции (ОПК):**

- Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности (ОПК-2);
- Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов (ОПК-3);
- Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности (ОПК-4);
- Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5);
- Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности (ОПК-6);
- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7).

### **5.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):**

- Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации беспилотных систем по стандартным методикам (ПК-1);
- Способен организовать и выполнить монтаж, наладку и эксплуатировать электротехнического оборудования, автоматических установок, беспилотных систем. (ПК-2);
- Способен осуществить производственный контроль параметров технологических процессов, качества выполненных работ а также выполнить диагностику на целостность технологического и энергетического оборудования и его пригодность к работе, выявлять причины (ПК-3);
- Способен применять основные законы электромеханики для определения и повышения эффективности работы технологического и энергетического оборудования (ПК-4);
- Способен учитывать механические, гидравлические и теплотехнические параметры а также использовать их при проектирования энергетических, технологических и интеллектуальных машин и оборудования для сельскохозяйственного производства (ПК-5);
- Способен пользоваться системами геопозиционирования и средствами дистанционного зондирования для установления границ полей и проведения мониторинга агроценозов и управление беспилотными системами (ПК-6).

### **5.3 Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы**

ВКРБ выполняется в соответствии с заданием и предполагает изучение и анализ материала по литературным и другим источникам (учебным пособиям, монографиям, нормативным документам, изобретениям и патентам, периодическим изданиям, компьютерным базам данных и др.).

ВКРБ в обязательном порядке содержит пояснительную записку и графическую часть.

Структурными элементами ВКРБ являются:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- аннотация;
- введение;
- основная часть (пояснительная записка);
- заключение;
- список литературы (или библиография);
- приложения (графическую часть);

Титульный лист является первым листом ВКРБ и оформляется в соответствии с образцом, представленным в ФОС.

Графический материал необходимо органически увязывать с содержанием работы, он должен в наглядной форме иллюстрировать основные положения анализа и проектирования.

Объем пояснительной записки не должен превышать 80 с. печатного текста, не считая приложений.

Текст должен располагаться на одной стороне стандартного листа А4 (210x297) через 1,5 межстрочных интервала. Рекомендуется использовать шрифт 12 или 14, Times New Roman. Размер полей: левое поле 20- 30 мм; правое поле 10-15 мм; верхнее и нижнее поля 20 мм. Абзацный отступ равен 1,25.

Все страницы имеют сквозную нумерацию, включая иллюстрации и приложение. Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не ставится.

Страницы нумеруются арабскими цифрами, которые ставятся в середине нижнего поля страницы.

Заголовки структурных частей ВКРБ «Оглавление», «Введение», «Глава», «Заключение», «Список использованной литературы», «Приложения» печатают прописными буквами в середине строк, используя полужирный шрифт с размером на 1-2 пункта больше, чем шрифт в основном тексте. Каждую структурную часть ВКРБ нужно начинать с нового листа.

Заголовки параграфов (разделов) печатают строчными буквами (кроме первой прописной) с абзацного отступа полужирным шрифтом с размером на 1–2 пункта больше, чем в основном тексте. Нельзя размещать заголовок в конце страницы, если на ней не умещаются, по крайней мере, две строки идущего за заголовком текста.

При оформлении в работе таблиц, схем, рисунков, диаграмм и т.д. следует учитывать следующее:

- каждая таблица и каждый рисунок (все иллюстрации в работе называются рисунками) должны иметь заголовок;
- каждая таблица и каждый рисунок должны иметь номер; не нумеруются только единственная в тексте таблица или рисунок;
- нумерация таблиц и рисунков может быть как сквозной (Таблица 1, Таблица 2 и т.д.), так и по главам (Рис.1.1, Рис.1.2 и т.д.);
- при нумерации таблиц и рисунков знак «№» не ставится. Точка после цифры, обозначающей номер таблицы (рисунка), также не ставится;
- в таблице нельзя оставлять пустые графы; следует заполнять их либо знаком тире « – », либо писать «нет» или «нет данных».

Ссылки на таблицы и рисунки оформляются непосредственно перед самой таблицей или рисунком.

#### **5.4. Порядок подготовки и сроки представления выпускной квалификационной работы**

5.4.1. Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКРБ из числа рекомендуемых кафедрой.

5.4.2. Перечень тем ВКРБ, предлагаемых обучающимся доводится до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до ГИА.

5.4.3. По письменному заявлению обучающегося факультет может в установленном им порядке предоставить обучающемуся возможность подготовки и защиты ВКРБ по теме, предложенной обучающимся, в случае обоснования целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

5.4.4. После завершения подготовки обучающимся ВКРБ руководитель ВКРБ представляет на факультет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКРБ.

5.4.5. Не позднее чем за две недели до назначенной даты защиты ВКРБ, кроме тех, что содержат сведения, составляющую государственную тайну, проходят процедуру экспертизы на наличие плагиата по системе «Антиплагиат».

5.4.6. Работа считается прошедшей проверку с положительным результатом, если она имеет не менее шестидесяти пяти процентов (65%) оригинального текста. Оригинальность текста ВКРБ включает в себя правомерное заимствование. Двадцать процентов (20%) заимствований текста ВКРБ от указанных объемов дается на использование общепринятой профессиональной терминологии, формул, цитирования, специальной литературы

5.4.7. ВКРБ в сброшюрованном виде, подписанная обучающимся передаются в ГЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты. К ВКРБ должны быть приложены:

- копия работы на электронном носителе;
- отчет о проверке работы в системе «Антиплагиат», подписанный руководителем;

- отзыв руководителя;
- один экземпляр иллюстративных материалов для защиты ВКРБ, согласованный с руководителем.

### 5.5. Рецензирование выпускной квалификационной работы

В соответствии с «Положением о порядке организации и проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования (программам бакалавриата, специалитета, магистратуры) в Государственном образовательном учреждении «ПГУ им. Т.Г. Шевченко» № 685-ОД от 02.07.2025 г. рецензирование выпускной квалификационной работы бакалавра не проводится.

### 5.6. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

5.6.1. К защите ВКРБ допускается обучающийся, успешно завершивший в полном объеме освоение образовательной программы по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Эксплуатация беспилотных систем» и прошедший предзащиту ВКРБ.

5.6.2. Предзащита ВКРБ проводится, как правило за 3 недели до защиты ВКРБ.

5.6.3. Защита ВКРБ проводится только при наличии у лиц входящих в состав ГЭК текста выполненной работы и письменного отзыва научного руководителя.

5.6.4. Продолжительность защиты одной работы, как правило, не должна превышать 30 минут. Для доклада по теме, защищаемой ВКРБ, выпускнику предоставляется 15 минут. В остальное время выпускнику необходимо ответить на вопросы, возникающие на основании ВКРБ, иллюстративного материала, а также доклада-презентации. Он должен продемонстрировать умения понимать существо вопросов, формулировать и аргументировать свою точку зрения.

5.6.5. Решение об оценке принимается ГЭК на закрытом заседании по завершении процедуры защиты всех запланированных на соответствующий день ВКРБ, которая формируется из оценок за содержание ВКРБ и ее оформление, содержание и форму доклада-презентации, ответы бакалавра на вопросы. Она определяется большинством голосов членов комиссии как результат обсуждения и открытого голосования. При несовпадении мнений решающим является голос председателя комиссии.

### 5.7. Оценка выпускной квалификационной работы

Основными качественными показателями оценивания ВКР являются:

- актуальность и обоснование выбора темы ВКР;
- логика работы, соответствия содержания ВКР и её темы;
- степень самостоятельности;
- достоверность и обоснованность выводов;
- качество оформления ВКР, четкость и грамотность изложения материала;
- качество доклада, наглядных материалов (презентации), умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам, глубина и правильность ответов на вопросы членов ГЭК и замечания рецензентов;
- список использованных источников, достаточность использования отечественной и зарубежной литературы;
- возможность внедрения.

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешную защиту ВКР.

Показатель оценивания	Критерий			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворитель	Неудовлетворитель

ВКР			НО	НО
Актуальность и обоснование выбора темы	Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу, соответствующую профилю направления подготовки	Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу	В работе не определены решаемые практические задачи	Тема работы неактуальна и не соответствует профилю направления подготовки
Логика работы, соответствие содержания и темы	Все разделы работы соответствуют теме, логически выстроена последовательность решения проблемы, решены все поставленные задачи	Все разделы работы соответствуют теме, определены задачи решения исследуемой проблематики, решены основные поставленные задачи	Разделы работы соответствуют теме работы, поставленные задачи не позволяют решить исследуемую проблему	Последовательность разделов работы выстроена нелогично, содержание не соответствует теме работы
Степень самостоятельности	Все поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно в полном объеме	Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно с частичным его участием	Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно со значительным его участием	Не решены поставленные руководителем задачи
Достоверность и обоснованность выводов	Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами, решены все поставленные задачи	Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами	Не все выводы подтверждены необходимыми расчетами	Выводы не обоснованы, не подтверждены расчетами
Качество оформления ВКР	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) полностью соответствует требованиям нормативных документов	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) имеет незначительные отклонения от требований нормативных документов	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) имеет значительные отклонения от требований нормативных документов	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) не соответствует требованиям нормативных документов
Качество доклада,	Качество доклада высокое, в	Качество доклада	Качество доклада удовлетвори-	Качество доклада неудовлетвори-

наглядных материалов (презентации)	докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	хорошее, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	тельное, в докладе представлены не все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	тельное, в докладе не представлены результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации низкого качества
Список использованных источников	Использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, все источники использованы в работе	Использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе	Не все использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе	Использованные источники не актуальны и не все соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе
Возможность внедрения	Результаты ВКР представляют практическую значимость и ценность, могут быть использованы на предприятии и в учебном процессе	Результаты ВКР могут быть использованы на предприятии, в учебном процессе	Результаты ВКР соответствуют требованиям, предъявляемым к работам бакалавров и достаточны для защиты ВКР	Результаты ВКР не представляют значимость и ценность, не имеют возможность внедрения

Оценочные средства представлены в прилагаемом к программе ГИА Фонде оценочных средств для ГИА.

## 5.8. Литература:

### Основная литература

1. Введение в профессиональную деятельность : учебное пособие / Ю. В. Саенко, Е. А. Мартынов, К. В. Казаков [и др.]. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2024. — 226 с. —Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/455381>.
2. Сельскохозяйственные беспилотные летательные аппараты : учебное пособие для вузов / Е. В. Труфляк. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 112 с. —Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/510241>
3. Основы проектирования систем управления автомобильных беспилотных систем: учебное пособие для вузов / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 152 с. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/502479>
4. Организационно-экономические аспекты применения в сельском хозяйстве систем искусственного интеллекта: монография / Е. А. Скворцов. — Екатеринбург : УрГЭУ, 2024. — 240 с. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/481598>
5. Цифровые технологии в агропромышленном комплексе : учебное пособие / Н. Н. Бережнов, О. В. Санкина, А. С. Березина. — Кемерово : Кузбасский ГАУ, 2022. — 191 с. —Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/449951>

6. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве / А. И. Завражнов, Л. В. Бобрович, С. М. Ведищев [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 688 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/198563>

7. Умная сельскохозяйственная техника : учебное пособие / Н. И. Шило, Н. К. Толочко, С. О. Нукешев [и др.]. — Астана : КазАТИУ, 2017. — 174 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/234065>

8. Разработка и развертывание средств сбора и диспетчеризации информации в агрокомплексах : учебное пособие для вузов / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/447203>

9. Применение новых систем защиты сельскохозяйственных культур на основе прогнозирования урожайности с использованием спектральных характеристик аэрофотосъемок и данных автоматической метеостанции: монография / Н. Е. Павловская, С. А. Родимцев, Д. Б. Бородин [и др.]. — Орел : ОрелГАУ, 2022. — 208 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322025>

10. Информационные технологии в цифровой экономике сельского хозяйства : учебное пособие / О. В. Кирилова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 119 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302678>.

#### Дополнительная литература

1. Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта : учебное пособие / Н. А. Андреева, А. В. Кудреватых, А. С. Ащеулов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 129 с. — ISBN 978-5-00137-226-4. — Лань:электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193886>

2. Основы проектирования, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования : учебное пособие / А. С. Иванов. — Пенза : ПГАУ, 2021. — 125 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271016>

3. Точное сельское хозяйство / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенев [и др.] ; под редакцией Е. В. Труфляк. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 512 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370976>

4. Экологическая безопасность в сельскохозяйственном производстве : учебное пособие / И. П. Адылин. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 80 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304715>

5. Развитие отраслевого аграрного рынка для обеспечения устойчивости продовольственных систем: монография / О. В. Шумакова, О. Н. Крюкова, А. А. Дегенгардт, Е. С. Оиспенко. — Омск : Омский ГАУ, 2025. — 87 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/494531>

6. Цифровая экономика агропромышленного комплекса : учебное пособие / М. С. Лата, И. С. Корабельников, П. А. Мелихов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2023. — 168 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/442532>

7. Цифровизация как философия современного управления: монография / А. Н. Ермакова. — Ставрополь : СтГАУ, 2024. — 232 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/510156>

8. Аграрная политика и продовольственная безопасность: учебное пособие / А. Б. Мельников, Г. Г. Карпенко, В. П. Герасимов, А. Б. Ярлыкапов. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 210 с. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/492548>

9. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210866>

## 7. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации

### 7.1. Перечень оценочных средств

Для определения качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы используются следующие оценочные средства:

Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Государственный экзамен	Средство контроля в формате экзамена, принимаемого государственной экзаменационной комиссией, с целью выявления уровня подготовки выпускника для осуществления профессиональной деятельности	Перечень вопросов к экзамену (теоретических вопросов и практических задач)
Выпускная квалификационная работа	Выпускная квалификационная работа представляет собой работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности	Показатели оценивания выпускной квалификационной работы

### 7.2. Перечень компетенций и оценочных средств

В ходе ГИА сформированность компетенций контролируется следующими оценочными средствами и показателями оценивания:

Код компетенции (Перечислить коды ВСЕХ компетенций, указанных в программе ГИА)	Выпускная квалификационная работа								Государственный экзамен
	Показатели оценивания ВКР								
	Актуальность и обоснование выбора темы	Логика работы, соответствия содержания темы	Степень самостоятельности	Достоверность и обоснованность выводов	Качество оформления ВКР	Качество доклада, наглядных материалов	Список использованных источников	Возможность внедрения	
УК-1	+	+	+	+	+				+
УК-2	+	+	+					+	+
УК-3		+		+			+		+
УК-4					+	+			+

УК-5							+		+
УК-6		+	+			+			+
УК-7			+		+				+
УК-8		+						+	+
УК-9			+					+	+
УК-10	+			+				+	+
ОПК-1	+		+		+	+			+
ОПК-2				+					+
ОПК-3			+						+
ОПК-4	+		+						+
ОПК-5		+		+					+
ОПК-6	+			+				+	+
ОПК-7		+		+		+	+		+
ПК-1					+			+	+
ПК-2		+						+	+
ПК-3			+						+
ПК-4	+				+			+	+
ПК-5						+			+
ПК-6		+				+			+

### 7.3. Содержание оценочных средств государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится в форме государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

#### Государственный экзамен

Государственный экзамен является одним из оценочных средств для государственной итоговой аттестации.

#### Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

*Контрольные вопросы по дисциплине «Мониторинг и картографирование в сельском хозяйстве»*

1. Дайте определение агромониторинга и объясните его роль в современном сельском хозяйстве.
2. Источники пространственных данных: классификация и особенности.
3. Принцип работы GPS/ГЛОНАСС. Что такое DGPS и RTK?
4. Основные типы спутниковых снимков и их характеристики.
5. Пространственное, спектральное, временное и радиометрическое разрешения: определения.
6. Процесс предварительной обработки спутниковых снимков.
7. Атмосферная коррекция: зачем нужна и какие виды существуют?
8. Растительные индексы: назначение, примеры, формулы NDVI и GNDVI.
9. Интерпретация индекса NDVI: градации и применение.
10. Цифровая модель рельефа: способы создания и параметры.

11. LiDAR-съёмка и её применение в агроинженерии.
12. Мультиспектральная и гиперспектральная съёмка: различия.
13. Почвенное картографирование: задачи и методы.
14. Карты плодородия и зоны дифференцированного внесения: алгоритм создания.
15. Мониторинг урожайности: какие данные собираются комбайном?
16. Процедура калибровки датчиков урожайности.
17. Виды сельхозтехники с GPS-навигацией и принципы параллельного вождения.
18. Автопилоты: типы и применение в сельском хозяйстве.
19. Принципы построения технологической карты поля.
20. Дроны: типы, конструктивные особенности и датчики.
21. Планирование полёта БПЛА: параметры и ограничения.
22. Использование дронов для мониторинга вредителей и болезней.
23. Тепловизионная съёмка в сельском хозяйстве.
24. Облачные платформы для хранения и анализа агроданных.
25. IoT-датчики: виды и применение на полях.
26. «Умное поле» и автоматизация процессов.
27. Карты эрозионной опасности: входные данные и алгоритм.
28. Системы мониторинга посевов в реальном времени.
29. Правила создания агрокарт и визуализации данных
30. Современные мировые тренды цифрового сельского хозяйства.

***Контрольные вопросы по дисциплине «Системы автоматического и интеллектуального управления»***

1. Структура и функциональные компоненты САУ
2. Принципы управления
3. Свойства объектов автоматизации
4. Временной анализ систем управления при типовых откликах
5. Восстановление сигнала по его изображению: разложение Хевисайда-Меллина
6. Частотные характеристики систем автоматики (общее понятие)
7. Логарифмическая амплитудно-частотная характеристика
8. Статические характеристики системы
9. Элементарные типовые звенья автоматики
10. Элементарные типовые звенья
11. Порядок анализа динамических звеньев
12. Аperiodическое звено нулевого порядка
13. Звено чистого запаздывания
14. Понятие устойчивости линейных систем
15. Понятие системы регулирования
16. Типовые схемы включения регуляторов (последовательный регулятор, прямой параллельный регулятор, локальный обратный регулятор)
17. Особенности нелинейных систем управления
18. Понятие искусственного интеллекта
19. Классификация интеллектуальных систем
20. Искусственные нейронные сети
21. Расчетно-логические системы
22. Системы с генетическими алгоритмами
23. Интеллектуальные системы управления. Понятие интеллектуальной автоматизации

24. Необходимость интеллектуального управления мехатронных систем
25. Основные определения теории интеллектуального управления мехатронных объектов
26. Степени интеллектуальности систем управления мехатронных объектов
27. Принципы организации интеллектуальных систем управления мехатронных объектов
28. Структура интеллектуальных систем управления мехатронных объектов
29. Задачи интеллектуального анализа данных
30. Понятие эволюционного алгоритма. Основные определения теории эволюционных алгоритмов

***Контрольные вопросы по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания, ремонта машин и оборудование»***

1. Что включает техническая эксплуатация машин?
2. Основные виды технического обслуживания.
3. Что такое регламент технического обслуживания?
4. Какие требования предъявляются к смазочным материалам?
5. Что является целью диагностики?
6. Какие методы применяются для контроля технического состояния?
7. Что такое текущий ремонт?
8. В чем отличие среднего ремонта от капитального?
9. Какие процессы выполняются при разборке машины?
10. Что представляет собой дефектация деталей?
11. Какие способы восстановления деталей наиболее распространены?
12. Что такое сварочная наплавка?
13. В каких случаях применяют напыление?
14. Какие приборы используют для контроля размеров деталей?
15. Что такое контроль качества ремонтных работ?
16. Какие параметры проверяются после сборки узла?
17. Основные причины отказов машин.
18. Что такое отказ оборудования?
19. Как определяется ресурс машины?
20. Каким образом оценивается температура узлов?
21. Что означает термин «аварийная остановка»?
22. Какие действия выполняют при обнаружении дефекта?
23. Какие виды износа деталей существуют?
24. Какие средства защиты применяются при ремонте машин?
25. Как проводится контроль технического состояния перед техническим обслуживанием?
26. Какие операции включают очистку деталей?
27. Что называют регулировкой?
28. Какие виды смазки применяются в оборудовании?
29. Что такое техническая документация на машину?
30. Как оформляется дефектационная ведомость?

***Контрольные вопросы по дисциплине «Проектирование и моделирование беспилотных систем»***

1. Что понимается под беспилотной системой и какие её основные компоненты? Какие виды беспилотных систем существуют и чем они отличаются друг от друга?

2. Какие задачи чаще всего решаются с помощью беспилотных систем? Какие преимущества и ограничения имеют беспилотные системы по сравнению с пилотируемыми?
3. Какие преимущества дает использование цифровых двойников?
4. Как проверяется адекватность математической модели реальной системе? Как моделирование помогает снизить стоимость разработки?
5. Какие методы навигации применяются в беспилотных системах?
6. Как используется спутниковая навигация в беспилотных аппаратах? Какие проблемы возникают при потере GPS-сигнала?
7. Какие методы используются для определения ориентации аппарата в пространстве?
8. Как осуществляется автономная навигация в неизвестной среде? Как объединяются данные различных датчиков навигации?
9. Какие алгоритмы применяются для картографирования местности?
10. Как беспилотные системы определяют своё положение относительно препятствий?
11. В каких областях применяются беспилотные системы?
12. Какие программные среды используются для моделирования беспилотных систем?
13. Как развитие искусственного интеллекта влияет на беспилотные системы?
14. Как моделируются аэродинамические характеристики беспилотных летательных аппаратов?
15. Какие параметры необходимо учитывать при создании модели беспилотного аппарата?
16. Чем отличаются математические и имитационные модели?
17. Какие типы моделей используются при проектировании беспилотных аппаратов?
18. Зачем необходимо моделирование при разработке беспилотных систем?
19. Какие методы используются для предотвращения столкновений? Как обеспечивается устойчивость системы управления?
20. Как осуществляется планирование траектории движения беспилотного аппарата?
21. Как реализуется обратная связь в системе управления беспилотным аппаратом?
22. Какие алгоритмы используются для стабилизации движения беспилотного аппарата?
23. Какие типы систем управления применяются в беспилотных системах? В чем особенности автоматического и автономного управления?
24. Как обеспечивается энергоснабжение беспилотных систем?
25. Как осуществляется связь между беспилотным аппаратом и наземной станцией управления?
26. Какие типы датчиков используются для навигации беспилотных аппаратов?
27. Как классифицируются беспилотные летательные аппараты по типу конструкции? Какие основные тенденции развития беспилотных систем существуют сегодня?
28. Какие этапы включает процесс проектирования беспилотной системы? Какие факторы окружающей среды необходимо учитывать при проектировании беспилотных систем?
29. Какова роль систем управления в беспилотных аппаратах?
30. Какие перспективы развития беспилотных систем можно ожидать в ближайшие годы?

#### **Критерии оценивания результатов сдачи государственного экзамена**

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешную сдачу государственного экзамена.

Оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся, если он отвечает на поставленные вопросы в экзаменационном билете логично, последовательно, при этом не требуются дополнительные пояснения. Делает обоснованные выводы. Соблюдает нормы литературной речи. Ответ обучающегося развернутый, уверенный, содержит четкие формулировки. Обучающийся демонстрирует всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала; владеет понятийным аппаратом; демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в вопросе проблематики; подтверждает теоретические постулаты примерами из практики.

Оценка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если он отвечает на поставленные вопросы систематизировано, последовательно и уверенно. Демонстрирует умение анализировать материал, однако не все его выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдает нормы литературной речи. Обучающийся обнаруживает твёрдое знание программного материала; знание основных закономерностей и взаимосвязей между явлениями и процессами, способен применять знание теории к решению задач профессионального характера, однако допускает отдельные погрешности и неточности при ответе

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он при ответе в основном знает программный материал в объёме, необходимом для предстоящей работы по профессии. При этом допускает погрешности в ответе на вопросы. Приводимые им формулировки являются недостаточно четкими, в ответах допускаются неточности. Демонстрирует поверхностное знание вопроса, имеет затруднения с выводами, но очевидно понимание обучающимся сущности основных категорий по рассматриваемым вопросам. Нарушений норм литературной речи практически не наблюдается.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он при ответе обнаруживают значительные пробелы в знаниях основного программного материала; допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета. Материал излагает непоследовательно, не демонстрирует наличие системы знаний. Имеет заметные нарушения норм литературной речи.

#### **7.4. Выпускная квалификационная работа**

При защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и навыки, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

#### **Критерии оценивания показателя и выпускной квалификационной работы в целом**

Основными качественными показателями оценивания ВКР являются:

- актуальность и обоснование выбора темы ВКР,
- логика работы, соответствия содержания ВКР и её темы;
- степень самостоятельности;
- достоверность и обоснованность выводов;
- качество оформления ВКР, четкость и грамотность изложения материала;
- качество доклада, наглядных материалов (презентации), умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам, глубина и правильность ответов на вопросы членов ГЭК и замечания рецензентов;

- список использованных источников, достаточность использования отечественной и зарубежной литературы;

- возможность внедрения.

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешную защиту ВКР.

Показатель оценивания ВКР	Критерий			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Актуальность и обоснование выбора темы	Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу, соответствующую профилю направления подготовки	Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу	В работе не определены решаемые практические задачи	Тема работы неактуальна и не соответствует профилю направления подготовки
Логика работы, соответствие содержания и темы	Все разделы работы соответствуют теме, логически выстроена последовательность решения проблемы, решены все поставленные задачи	Все разделы работы соответствуют теме, определены задачи решения исследуемой проблематики, решены основные поставленные задачи	Разделы работы соответствуют теме работы, поставленные задачи не позволяют решить исследуемую проблему	Последовательность разделов работы выстроена нелогично, содержание не соответствует теме работы
Степень самостоятельности	Все поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно в полном объеме	Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно с частичным его участием	Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно со значительным его участием	Не решены поставленные руководителем задачи
Достоверность и обоснованность выводов	Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами, решены все поставленные задачи	Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами	Не все выводы подтверждены необходимыми расчетами	Выводы не обоснованы, не подтверждены расчетами
Качество оформления ВКР	Оформление ВКР (текстовой части и графической)	Оформление ВКР (текстовой	Оформление ВКР (текстовой части и графической)	Оформление ВКР (текстовой части и графической части)

	части) полностью соответствует требованиям нормативных документов	части и графической части) имеет незначительные отклонения от требований нормативных документов	части) имеет значительные отклонения от требований нормативных документов	не соответствует требованиям нормативных документов
Качество доклада, наглядных материалов (презентации)	Качество доклада высокое, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада хорошее, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада удовлетворительное, в докладе представлены не все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада неудовлетворительное, в докладе не представлены результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации низкого качества
Список использованных источников	Использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, все источники использованы в работе	Использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе	Не все использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе	Использованные источники не актуальны и не все соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе
Возможность внедрения	Результаты ВКР представляют практическую значимость и ценность, могут быть использованы на предприятии и в учебном процессе	Результаты ВКР могут быть использованы на предприятии, в учебном процессе	Результаты ВКР соответствуют требованиям, предъявляемым к работам бакалавров и достаточны для защиты ВКР	Результаты ВКР не представляют значимость и ценность, не имеют возможность внедрения