

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по УВР  Кабалоев Т.Х.

«  20 20 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
при освоении ОПОП ВО, реализуемой по ФГОС ВО 3++**

по дисциплине

Б1.В.ДВ.03.01 «Инновационные технологии в агроинженерии»

Направление подготовки - **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность подготовки
Технические системы в агробизнесе

Уровень высшего образования - **бакалавриат**

Форма обучения: очная, заочная.

Владикавказ 2020

Фонд оценочных средств разработан:

На кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка
Коробейник И.А., доцент *И.А. Коробейник*

Фонд оценочных средств согласован:
на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка

протокол № 4 от « 20 » 02 20 20 г.

Зав. кафедрой *Р.М. Тавасиев* / Р.М. Тавасиев/
(подпись)

Предназначен для обучающихся очной и заочной форм обучения.

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины *«Инновационные технологии в агроинженерии»* и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе обучающихся, далее – СРО), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия».

Рабочей программой дисциплины *«Инновационные технологии в агроинженерии»* предусмотрено формирование следующих компетенций:

1. УК-1 (ИД-1_{УК-1} ИД-2_{УК-1} ИД-3_{УК-1} , ИД-5_{УК-1}),
2. УК-2 (ИД-1_{УК-2} , ИД-2_{УК-2}),
3. ПК УВ-8 (ИД-1_{ПК УВ-8}).

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства:

- устный опрос
- контрольная работа
- круглый стол (дискуссия)
- зачёт.

3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показателями оценивания компетенций являются следующие результаты обучения:

Таблица 1 – Результаты обучения, соотнесенные с общими результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} - анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<p>Знать: базовые составляющие задачи, ее декомпозицию; методы анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.</p> <p>Уметь: выделять базовые составляющие задачи; анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.</p> <p>Владеть: навыками декомпозиции задачи; навыками анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.</p>
		ИД-2 _{УК-1} - Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<p>Знать: методы нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи;</p> <p>Уметь: использовать методы нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи;</p> <p>Владеть: навыками нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p>
		ИД-3 _{УК-1} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<p>Знать: возможные варианты решения профессиональных задач с помощью цифровых технологий; возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;</p> <p>Уметь: решать задачи с помощью цифровых технологий; использовать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи,</p>

			оценивая их достоинства и недостатки; Владеть: навыками оценивания достоинств и недостатков различных вариантов решения задач с помощью цифровых технологий
		ИД-5 _{УК-1} Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Знать: методы критического анализа, адекватные проблемной ситуации; методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи; Уметь: выбирать методы критического анализа, адекватные проблемной ситуации; использовать методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи. Владеть: навыками применения методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации; навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи.
УК-2	способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 _{УК-2} Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знать: методы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемых результатов решения выделенных задач. Уметь: использовать методы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; Владеть: проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемых результатов решения выделенных задач.
		ИД-2 _{УК-2} - Проектирует решение конкрет-	Знать: методы проектирования решений

		ной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; Уметь: использовать методы проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; Владеть: навыками проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.
ПК УВ-8	способность обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	ИД-1 _{ПК УВ-8} - Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	Знать: методы эффективного использования сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции; критерии эффективности работы сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции Уметь: обеспечить эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции Владеть: навыками эффективного использования сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

Таблица 2 - Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенции (части компетенций)	Оценочные средства текущего контроля успеваемости		Шкала оценивания
			Форма контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации	
1.	Сущность и характеристика инноваций и инновационной деятельности	УК-1; ИД-2 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} , УК-2; ИД-1 _{УК-2}	Устный опрос Контрольная работа (текущий контроль)		Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
2.	Природно-производственные особенности использования машин и агрегатов в сельском хозяйстве	УК-1; УК-2; ИД-2 _{УК-2} ПК УВ-8			
3.	Научные принципы разработки машинных технологий возделывания с.х. культур и формирования зональных систем машин	УК-1; УК-2; ПК УВ-8 ИД-1 _{ПК УВ-8}	Устный опрос Контрольная работа (текущий контроль)		Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
4.	Инновационные технологии в системе обработки почвы	УК-2; ИД-1 _{УК-2} ПК УВ-8 ИД-1 _{ПК УВ-8}			
5.	Инновационные технологии в системе защиты растений от сорняков, вредителей и болезней	УК-2; ИД-1 _{УК-2} ПК УВ-8 ИД-1 _{ПК УВ-8}			
6.	Инновационные системы использования удобрений	УК-2; ИД-1 _{УК-2} ПК УВ-8 ИД-1 _{ПК УВ-8}	Устный опрос Контрольная работа (текущий контроль)		Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
7.	Инновационные технологии в системе хранения и переработки продукции растениеводства	УК-2; ПК УВ-8 ИД-1 _{ПК УВ-8}			
8.	Управление и автоматизация технологических процессов в АПК	УК-2; ИД-1 _{УК-2} ПК УВ-8 ИД-1 _{ПК УВ-8}			
Итого:		УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} , ИД-5 _{УК-1} , УК-2, ИД-1 _{УК-2} , ИД-2 _{УК-2} , ПК УВ-8 ИД-1 _{ПК УВ-8}			
			зачёт	Вопросы на зачёт	Зачтено Не зачтено

4. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «*Инновационные технологии в агроинженерии*» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, пороговый, недостаточный.

Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 3 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (зачет)

Показатели компетенций, индикаторы компетенций	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции и индикатора компетенций
Знать (соответствует таблице 1)	Знает	зачтено	высокий
			повышенный
			пороговый
	Не знает	незачтено	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет	зачтено	высокий
			повышенный
			пороговый
	не умеет	незачтено	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	зачтено	высокий
			повышенный
			пороговый
	Не владеет	незачтено	недостаточный

Таблица 4 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенций, индикаторы компетенций	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции и индикатора компетенций
Знать (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то	повышенный

	же время при ответе допускает несущественные погрешности	
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	Пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

5. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

- устный опрос
- контрольная работа
- круглый стол (дискуссия)
- зачёт.

5.1 Устный опрос

Устный опрос проводится на каждом занятии в целях закрепления и конкретизации изученного теоретического материала.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

5.2 Контрольная работа (для текущего контроля)

Комплект заданий для контрольной работы №1

Время выполнения: 30 мин.

Количество вариантов контрольной работы: 25.

Количество заданий в каждом варианте: 5.

Форма работы – самостоятельная (индивидуальная).

Тема 1: Комплектование энергосберегающего машинно-тракторного агрегата (МТА)

Вариант 1

1. Требуется комплектовать машинно-тракторный агрегат для дискования стерни тяжелыми боронами на глубину 0,06-0,08м на базе трактора New Holland (Т-7030).

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору New Holland: колесная формула _____; эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n = \text{_____ мин}^{-1}$) $N_e^H = \text{_____ кВт}$; удельный расход топлива $q_n = \text{_____ г/кВт}\cdot\text{ч}$; эксплуатационный вес $G = \text{_____ кН}$; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,92$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 15\%$.

б) для выполнения с.х. операции, для машины, исходя из агротехнических требований, выбрать:

среднее значение удельного тягового сопротивления: $k_m = \text{_____ кН/м}$; удельный вес машины $q_m = \text{_____ кН/м}$; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{\min} \dots V_{\max}$) - _____ км/ч.

3. Условия работы: агрофон – стерня колосовых культур; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,80$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,10$; уклон поля $i = 3\%$.

4. Подобрать эффективную сельскохозяйственную машину, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

5. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 2

1. Требуется комплектовать машинно-тракторный агрегат для «гладкой» вспашки почвы на глубину 0,25м полунавесным оборотным плугом Квернеланд PN-100 по дискованной стерне на поле с уклоном 5%.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) для с.-х. машины: ширину захвата одного корпуса - _____ м; эксплуатационный вес базовой модели плуга $G_{пл} = \text{_____ кН}$; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{\min} \dots V_{\max}$) - _____ км/ч; удельное тяговое сопротивление плуга (почвы) $k_{пл} = 70 \text{ кН/м}^2$.

б) предполагается использовать трактор, имеющий *гусеничный движитель*, у которого механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,87$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 5\%$; коэффициент использования сцепного веса $\lambda = 1$, коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,85$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,11$.

3. Подобрать, (используя справочные и расчетные данные) эффективную марку (марки) трактора (тракторов) для выполнения сельскохозяйственной операции, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 3

1. Определить рациональный режим работы заданного агрегата (ХТЗ-150К)+(ДАКН-3,3Н) в предлагаемых условиях.

2. Наименование сельскохозяйственной операции – предпосевная обработка почвы на глубину 0,14 м; агрофон – стерня зерновых колосовых; рельеф ровный ($i = 0\%$).

3. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору **ХТЗ-150К**: колесная формула _____; эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n = \text{_____ мин}^{-1}$) $N_e^H = \text{_____ кВт}$; удельный расход топлива $q_n = \text{_____ г/кВт}\cdot\text{ч}$; эксплуатационный вес трактора $G = \text{_____ кН}$; коэффициент использования сцепного веса $\lambda = 1$; механический КПД трансмиссии

$\eta_m=0,92$; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu=0,75$; коэффициент сопротивления качению трактора $f=0,12$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d=15\%$.

б) по сельскохозяйственной машине **ДАКН-3,3Н**: навесной комбинированный агрегат включающий в себя Дискатор с удельным тяговым сопротивлением $k_d=3,6$ кН/м; два ряда ножевых борон $k_b=1,2$ кН/м; планчатый каток ($k_k=0,7$ кН/м). Конструктивная ширина захвата $B_{ар}=3,3$ м; агротехнически допустимые скорости движения ($V_{min} \dots V_{max}$) - _____ км/ч (9...15 км/ч).

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 4

1. Требуется скомплектовать машинно-тракторный агрегат для сплошной культивации на глубину 0,10-0,12 м на базе трактора ХТЗ-150-05-09.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору **ХТЗ-150-05-09**: колесная формула _____; эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n = \dots$ мин⁻¹) $N_e^H = \dots$ кВт; удельный расход топлива $q_n = \dots$ г/кВт·ч; эксплуатационный вес $G = \dots$ кН; механический КПД трансмиссии $\eta_m=0,91$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d=15\%$.

б) для выполнения с.х. операции, для машины, исходя из агротехнических требований, выбрать:

среднее значение удельного тягового сопротивления: $k_m = \dots$ кН/м; удельный вес машины $q_m = \dots$ кН/м; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{min} \dots V_{max}$) - _____ км/ч.

3. Условия работы: агрофон – стерня колосовых культур и однолетних трав; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu=0,85$; коэффициент сопротивления качению трактора $f=0,07$; уклон поля $i=5\%$.

4. Подобрать эффективную сельскохозяйственную машину, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

5. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 5

1. Требуется скомплектовать машинно-тракторный агрегат для вспашки почвы на глубину 0,27 м плугом лемешным отвальным ПНТК-10-35 по взлущенной стерне на поле с уклоном 3%.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) для с.-х. машины: ширину захвата одного корпуса - _____ м; эксплуатационный вес базовой модели плуга $G_{пл} = \dots$ кН; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{min} \dots V_{max}$) - _____ км/ч; удельное тяговое сопротивление плуга (почвы) $k_{пл} = 65$ кН/м².

б) предполагается использовать трактор, имеющий **колесный движитель**, у которого механический КПД трансмиссии $\eta_m=0,91$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d=15\%$; коэффициент использования сцепного веса $\lambda=1$, коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu=0,75$; коэффициент сопротивления качению трактора $f=0,10$.

3. Подобрать, (используя справочные и расчетные данные) эффективную марку (марки) трактора (тракторов) для выполнения сельскохозяйственной операции, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 6

1. Определить рациональный режим работы заданного агрегата (КАМАЗ-Т-215)+(АКШ-6Г) для комбинированной обработки почвы в предлагаемых условиях.

2. Наименование сельскохозяйственной операции – предпосевная обработка почвы на глубину 0,14 м; агрофон – стерня зерновых колосовых; рельеф ровный ($i=0\%$).

3. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору **КАМАЗ-Т-125**: колесная формула _____; эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n = \text{_____ мин}^{-1}$) $N_e = \text{_____ кВт}$; удельный расход топлива $q_n = \text{_____ г/кВт}\cdot\text{ч}$; эксплуатационный вес трактора $G = \text{_____ кН}$; коэффициент использования сцепного веса $\lambda = 1$; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,92$; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,75$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,05$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 15\%$ (уплотненная стерня).

б) по сельскохозяйственной машине **АКШ-6Г**: полунавесной комбинированный агрегат включающий в себя стрельчатые лапы на упругих стойках с удельным тяговым сопротивлением $k_c = 3,5 \text{ кН/м}$; планчатый прикатывающий каток ($k_k = 0,8 \text{ кН/м}$). Конструктивная ширина захвата $V_{ar} = 6 \text{ м}$; агротехнически допустимые скорости движения ($V_{min} \dots V_{max}$) - _____ км/ч (7...10 км/ч).

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 7

1. Требуется скомплектовать машинно-тракторный агрегат для глубокого рыхления почвы на глубину 0,35 м на базе трактора **Беларус 1221**.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору Беларус 1221: колесная формула _____; эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n = \text{_____ мин}^{-1}$) $N_e = \text{_____ кВт}$; удельный расход топлива $q_n = \text{_____ г/кВт}\cdot\text{ч}$; эксплуатационный вес $G = \text{_____ кН}$; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,92$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 15\%$.

б) для выполнения с.х. операции, для машины, исходя из агротехнических требований, выбрать:

среднее значение удельного тягового сопротивления: $k_m = \text{_____ кН/м}$; удельный вес машины $q_m = \text{_____ кН/м}$; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{min} \dots V_{max}$) - _____ км/ч.

3. Условия работы: агрофон – поле после уборки кукурузы на зерно; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,85$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,08$; уклон поля $i = 5\%$.

4. Подобрать эффективную сельскохозяйственную машину, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

5. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 8

1. Требуется скомплектовать машинно-тракторный агрегат для посева кукурузы СУПН-12А на глубину 0,06 м на прокультивированном поле с уклоном 4%.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) для с.-х. машины: ширину захвата - $b_m = \text{_____ м}$; эксплуатационный вес базовой модели $G_m = \text{_____ кН}$; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{min} \dots V_{max}$) - _____ км/ч; удельное тяговое сопротивление машины $k_m = 1,4 \text{ кН/м}$.

б) предполагается использовать трактор, имеющий *колесный движитель*, у которого механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,92$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 15\%$; коэффициент использования сцепного веса $\lambda = 0,75$, коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,65$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,16$.

3. Подобрать, (используя справочные и расчетные данные) эффективную марку (марки) трактора (тракторов) для выполнения сельскохозяйственной операции, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 9

1. Определить рациональный режим работы заданного агрегата (New Holland TDK 100)+(СЗ-5,4) для посева зерновых и зернобобовых культур в предлагаемых условиях.
2. Наименование сельскохозяйственной операции – предпосевная обработка почвы на глубину 0,14 м; агрофон – стерня зерновых колосовых; рельеф ровный ($i=0\%$).
3. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору **New Holland TDK 100**: эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n = \underline{\hspace{2cm}}$ мин⁻¹) $N_e^H = \underline{\hspace{2cm}}$ кВт; удельный расход топлива $q_n = \underline{\hspace{2cm}}$ г/кВт·ч; эксплуатационный вес трактора $G = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; коэффициент использования сцепного веса $\lambda = 1$; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,87$; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,80$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,10$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 5\%$ (поле подготовленное под посев).

б) по сельскохозяйственной машине **СЗ-5,4**: прицепная машина с удельным тяговым сопротивлением $k_m = 1,9$ кН/м. Конструктивная ширина захвата $B_{ар} = 5,4$ м; агротехнически допустимые скорости движения ($V_{min} \dots V_{max}$) - $\underline{\hspace{2cm}}$ км/ч (9...12 км/ч). Емкость бункера для семян: 0,68 м³, для удобрений – 0,318 м³. Масса машины конструктивная: $G_m = 25,5$ кН.

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 10

1. Требуется скомплектовать машинно-тракторный агрегат для междурядной обработки посевов подсолнечника почвы на глубину 0,12 м с одновременным внесением минеральных удобрений (подкормкой) на базе трактора **Беларус 1221**.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору Беларус 1221: колесная формула $\underline{\hspace{2cm}}$; эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n = \underline{\hspace{2cm}}$ мин⁻¹) $N_e^H = \underline{\hspace{2cm}}$ кВт; удельный расход топлива $q_n = \underline{\hspace{2cm}}$ г/кВт·ч; эксплуатационный вес $G = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,92$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 15\%$.

б) для выполнения с.х. операции, для машины, исходя из агротехнических требований, выбрать:

среднее значение удельного тягового сопротивления: $k_m = \underline{\hspace{2cm}}$ кН/м; удельный вес машины $q_m = \underline{\hspace{2cm}}$ кН/м; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{min} \dots V_{max}$) - $\underline{\hspace{2cm}}$ км/ч.

3. Условия работы: агрофон – уплотненная пашня; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,60$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,18$; уклон поля $i = 1\%$.

4. Подобрать эффективную сельскохозяйственную машину, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

5. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 11

1. Требуется скомплектовать машинно-тракторный агрегат для выравнивания почвы с.х. машиной БМШ-15 на прокультивированном поле с уклоном 2%.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) для с.-х. машины: ширина захвата - $b_m = \underline{\hspace{2cm}}$ м; эксплуатационный вес базовой модели плуга $G_m = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; агротехнически допустимый диапазон скоростей ($V_{\min} \dots V_{\max}$) – 8-12 км/ч; удельное тяговое сопротивление машины $k_m = 3,2$ кН/м.

б) предполагается использовать трактор, имеющий *колесный движитель*, с колесной формулой **4К4**, у которого механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,91$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 15\%$; коэффициент использования сцепного веса $\lambda = 1$, коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,65$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,16$.

3. Подобрать, (используя справочные и расчетные данные) эффективную марку (марки) трактора (тракторов) для выполнения сельскохозяйственной операции, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 12

1. Определить рациональный режим работы заданного агрегата (Massey Ferguson MF 5300) + (Amazone ZAM 1500) для разбрасывания минеральных удобрений в заданных условиях.

2. Наименование сельскохозяйственной операции – предпосевная обработка почвы на глубину 0,14 м; агрофон – стерня зерновых колосовых; рельеф ровный ($i=0\%$).

3. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору **Massey Ferguson MF 5300**: эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n = \underline{\hspace{2cm}}$ мин⁻¹) $N_e^H = \underline{\hspace{2cm}}$ кВт; удельный расход топлива $q_n = \underline{\hspace{2cm}}$ г/кВт·ч; эксплуатационный вес трактора $G = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; коэффициент использования сцепного веса $\lambda = 0,75$; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,91$; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,85$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,07$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 18\%$ (стерня зерновых).

б) по сельскохозяйственной машине **Amazone ZAM 1500**: навесная машина. Конструктивная ширина разбрасывания $B_{ар} = 10 \dots 36$ м; агротехнически допустимые скорости движения ($V_{\min} \dots V_{\max}$) - $\underline{\hspace{2cm}}$ км/ч (9...12 км/ч). Емкость бункера для удобрений – 1500 л. Масса машины конструктивная: $G_m = 433$ кг; мощность необходимая для привода с.-х. машины $N_{вот} = 12$ кВт.

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 13

1. Требуется скомплектовать машинно-тракторный агрегат для довсходового и послеvсходового боронования посевов озимой пшеницы на базе трактора **ЛТЗ-60А**.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору ЛТЗ-60А: колесная формула $\underline{\hspace{2cm}}$; эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n = \underline{\hspace{2cm}}$ мин⁻¹) $N_e^H = \underline{\hspace{2cm}}$ кВт; удельный расход топлива $q_n = \underline{\hspace{2cm}}$ г/кВт·ч; эксплуатационный вес $G = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,92$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 15\%$.

б) для выполнения с.х. операции, для машины, исходя из агротехнических требований, выбрать:

среднее значение удельного тягового сопротивления: $k_m = \underline{\hspace{2cm}}$ кН/м; удельный вес машины $q_m = \underline{\hspace{2cm}}$ кН/м; агротехнически допустимый диапазон скоростей ($V_{\min} \dots V_{\max}$) - $\underline{\hspace{2cm}}$ км/ч.

3. Условия работы: агрофон – уплотненная пашня; коэффициент сцепления двигателя трактора с почвой $\mu=0,60$; коэффициент сопротивления качению трактора $f=0,18$; уклон поля $i=1\%$.

4. Подобрать эффективную сельскохозяйственную машину, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

5. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 14

1. Требуется скомплектовать машинно-тракторный агрегат для плоскорезной обработки почвы на глубину 0,08-0,10 м - с.х. машиной КПШ-9, на поле с уклоном 5%; агрофон – стерня однолетних трав.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) для с.-х. машины: ширина захвата - $b_m = \underline{\hspace{2cm}}$ м; эксплуатационный вес базовой модели машины $G_m = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{min} \dots V_{max}$) – 6-10 км/ч; удельное тяговое сопротивление машины $k_m = 4,7$ кН/м.

б) предполагается использовать трактор, имеющий гусеничный *двигатель*, у которого механический КПД трансмиссии $\eta_m=0,88$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d=5\%$; коэффициент использования сцепного веса $\lambda=1$, коэффициент сцепления двигателя трактора с почвой $\mu=0,95$; коэффициент сопротивления качению трактора $f=0,08$.

3. Подобрать, (используя справочные и расчетные данные) эффективную марку (марки) трактора (тракторов) для выполнения сельскохозяйственной операции, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 15

1. Определить рациональный режим работы заданного агрегата (Беларус 920) + (ОМПШ-2500Р) для внесения химических средств для защиты растений в заданных условиях.

2. Наименование сельскохозяйственной операции – опрыскивание; агрофон – зерновые колосовые; рельеф - ($i=5\%$).

3. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору **Беларус 920**: эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n = \underline{\hspace{2cm}}$ мин⁻¹) $N_n^e = \underline{\hspace{2cm}}$ кВт; удельный расход топлива $q_n = \underline{\hspace{2cm}}$ г/кВт·ч; эксплуатационный вес трактора $G = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; коэффициент использования сцепного веса $\lambda=0,75$; механический КПД трансмиссии $\eta_m=0,91$; коэффициент сцепления двигателя трактора с почвой $\mu=0,85$; коэффициент сопротивления качению трактора $f=0,07$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d=18\%$ (стерня зерновых).

б) по сельскохозяйственной машине **ОМПШ-2500Р**: прицепная машина. Конструктивная ширина захвата штанг $B_{ар} = 21,6$ м; агротехнически допустимые скорости движения ($V_{min} \dots V_{max}$) - $\underline{\hspace{2cm}}$ км/ч (до 15 км/ч). Емкость бака для ядохимиката – 2500 л. Масса машины конструктивная: $G_m = 1205$ кг; мощность необходимая для привода с.-х. машины $N_{в.ом} = 12$ кВт. Коэффициент перекатывания $f=0,12$.

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 16

1. Требуется скомплектовать машинно-тракторный агрегат для посадки рассады болгарского перца на базе трактора *Massey Ferguson MF-5300*.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору Massey Ferguson MF-5300: колесная формула _____; эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n =$ _____ мин⁻¹) $N_e =$ _____ кВт; удельный расход топлива $q_n =$ _____ г/кВт·ч; эксплуатационный вес $G =$ _____ кН; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,92$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 15\%$.

б) для выполнения с.х. операции, для машины, исходя из агротехнических требований, выбрать:

среднее значение удельного тягового сопротивления: $k_m =$ _____ кН/м; удельный вес машины $q_m =$ _____ кН/м; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{min} \dots V_{max}$) - _____ км/ч.

3. Условия работы: агрофон – поле подготовленное под посев; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,70$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,15$; уклон поля $i = 3\%$.

4. Подобрать эффективную сельскохозяйственную машину, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

5. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 17

1. Требуется скомплектовать машинно-тракторный агрегат для посева зерновых посевным комплексом Иртыш-10, на поле с уклоном 1%; агрофон – стерня однолетних трав.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) для с.-х. машины: ширина захвата - $b_m =$ _____ м; эксплуатационный вес базовой модели машины $G_m = 84$ кН; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{min} \dots V_{max}$) – 8-10 км/ч; удельное тяговое сопротивление: культиваторного блока $k_k = 3,1$ кН/м; пружинных борон – $k_{бор} = 1,2$ кН/м; прикатывающих катков - $k_{кат} = 0,9$ кН/м. Емкость зернового бункера $V_б = 7,8$ м³; коэффициент сопротивления качению опорных колес бункера $f = 0,05$.

б) предполагается использовать трактор, имеющий *колесный движитель*, с колесной формулой 4К4, у которого механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,91$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 15\%$; коэффициент использования сцепного веса $\lambda = 1$, коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,85$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,07$.

3. Подобрать, (используя справочные и расчетные данные) эффективную марку (марки) трактора (тракторов) для выполнения сельскохозяйственной операции, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 18

1. Определить рациональный режим работы заданного агрегата (Кировец К-3000 К-3140АТМ) + (ПСК-8) для скоростной пахоты.

2. Наименование сельскохозяйственной операции – пахота; глубина пахоты $a = 0,25$ м; агрофон – стерня зерновых; рельеф - ($i = 3\%$).

3. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору **Кировец К-3000**: эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n =$ _____ мин⁻¹) $N_e =$ _____ кВт; удельный расход топлива $q_n =$ _____ г/кВт·ч; эксплуатационный вес трактора $G =$ _____ кН; коэффициент использования сцепного веса $\lambda = 1,0$; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,91$; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,85$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,07$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 15\%$ (стерня зерновых).

б) по сельскохозяйственной машине **ПСК-8**: навесная машина. Конструктивная ширина захвата регулируется ступенчато до $V_{ар} = 3,6$ м; агротехнически допустимые скорости движения ($V_{min} \dots V_{max}$) - _____ км/ч (до 10 км/ч). Масса машины конструктивная: $G_m = 1800$ кг; удельное сопротивление плуга – $k_{пл} = 55$ кН/м².

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 19

1. Требуется скомплектовать машинно-тракторный агрегат для посева кормовой свеклы на базе трактора **John Deere 5020**.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору John Deere 5020: колесная формула _____; эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_H =$ _____ мин⁻¹) $N_e^H =$ _____ кВт; удельный расход топлива $q_H =$ _____ г/кВт·ч; эксплуатационный вес $G =$ _____ кН; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,91$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 15\%$.

б) для выполнения с.х. операции, для машины, исходя из агротехнических требований, выбрать:

среднее значение удельного тягового сопротивления: $k_m =$ _____ кН/м; удельный вес машины $q_m =$ _____ кН/м; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{min} \dots V_{max}$) - _____ км/ч.

3. Условия работы: агрофон – поле подготовленное под посев; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,70$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,15$; уклон поля $i = 5\%$.

4. Подобрать эффективную сельскохозяйственную машину, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

5. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 20

1. Требуется скомплектовать машинно-тракторный агрегат для выравнивания фона под посев в системе сберегающего земледелия с машиной БЦД-12 (борона цепная), на поле с уклоном 3%; агрофон – стерня трав.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) для с.-х. машины: ширина захвата - $b_m =$ _____ м; эксплуатационный вес базовой модели машины $G_m = 24,55$ кН; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{min} \dots V_{max}$) – 10-13 км/ч; удельное тяговое сопротивление: $k_m = 0,6$ кН/м.

б) предполагается использовать трактор, имеющий **колесный движитель**, с колесной формулой 4К2, у которого механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,92$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 18\%$; коэффициент использования сцепного веса $\lambda = 0,75$, коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,9$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,05$.

3. Подобрать, (используя справочные и расчетные данные) эффективную марку (марки) трактора (тракторов) для выполнения сельскохозяйственной операции, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 21

1. Определить рациональный режим работы заданного агрегата (КАМАЗ Т-215) + (ПРТ-16М) для разбрасывания органических удобрений.

2. Наименование сельскохозяйственной операции – внесение органических удобрений; агрофон – стерня кукурузы; норма внесения – 30 т/га; рельеф - ($i = 1\%$).

3. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору **КАМАЗ Т-215**: эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n = \underline{\hspace{2cm}}$ мин⁻¹) $N_e^H = \underline{\hspace{2cm}}$ кВт; удельный расход топлива $q_n = \underline{\hspace{2cm}}$ г/кВт·ч; эксплуатационный вес трактора $G = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; коэффициент использования сцепного веса $\lambda = 1,0$; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,91$; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,90$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,05$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 15\%$ (стерня зерновых).

б) по сельскохозяйственной машине **ПРТ-16М**: прицепная машина; ширина захвата регулируется ступенчато - $V_{ар} = 6 \dots 8,5$ м; агротехнически допустимые скорости движения ($V_{min} \dots V_{max}$) - $\underline{\hspace{2cm}}$ км/ч (до 10,8 км/ч). Масса машины конструктивная: $G_m = 54300$ кг; сопротивление перекачиванию - $f = 0,10$; вместимость (грузоподъемность) кузова машины - **16т**; мощность необходимая для привода машины - $N_{вом} = 15$ кВт.

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 22

1. Требуется комплектовать машинно-тракторный агрегат для прикатывания стерни на базе трактора **Foton 250A**.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору Foton 250A: колесная формула $\underline{\hspace{2cm}}$; эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n = \underline{\hspace{2cm}}$ мин⁻¹) $N_e^H = \underline{\hspace{2cm}}$ кВт; удельный расход топлива $q_n = \underline{\hspace{2cm}}$ г/кВт·ч; эксплуатационный вес $G = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,92$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 18\%$.

б) для выполнения с.х. операции, для машины, исходя из агротехнических требований, выбрать:

среднее значение удельного тягового сопротивления: $k_m = \underline{\hspace{2cm}}$ кН/м; удельный вес машины $q_m = \underline{\hspace{2cm}}$ кН/м; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{min} \dots V_{max}$) - $\underline{\hspace{2cm}}$ км/ч.

3. Условия работы: агрофон – поле подготовленное под посев; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,85$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,07$; уклон поля $i = 2\%$.

4. Подобрать эффективную сельскохозяйственную машину, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

5. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 23

1. Требуется комплектовать машинно-тракторный агрегат для посадки картофеля машиной КСП-4, на поле с уклоном 2%; агрофон – дискованная пашня.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) для с.-х. машины: ширина захвата - $b_m = 3$ м; эксплуатационный вес базовой модели машины $G_m = 20$ кН; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{min} \dots V_{max}$) - 4-10 км/ч; удельное тяговое сопротивление: $k_m = 4,0$ кН/м., объем бункера для картофеля - 3000 кг. Мощность, необходимая для привода рабочих органов сельскохозяйственной машины - $N_{вом} = 12$ кВт.

б) предполагается использовать трактор, имеющий **колесный движитель**, с колесной формулой 4К2, у которого механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,92$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 18\%$; коэффициент использования сцепного веса $\lambda = 0,75$, коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,75$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,10$.

3. Подобрать, (используя справочные и расчетные данные) эффективную марку (марки) трактора (тракторов) для выполнения сельскохозяйственной операции, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 24

1. Определить рациональный режим работы заданного агрегата (Кировец К744(Р))+КРГ-8,6) для выполнения разноглубинной культивации (от 5 до 25 см) и прикатыванием стерни в предлагаемых условиях.
2. Наименование сельскохозяйственной операции – разноглубинная обработка почвы; агрофон – стерня зерновых колосовых; рельеф ровный ($i=0\%$).
3. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору **Кировец К744 (Р)**: эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленвала ($n_n = \underline{\hspace{2cm}}$ мин⁻¹) $N_e^H = \underline{\hspace{2cm}}$ кВт; удельный расход топлива $q_n = \underline{\hspace{2cm}}$ г/кВт·ч; эксплуатационный вес трактора $G = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; коэффициент использования сцепного веса $\lambda = 1$; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,92$; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,85$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,07$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 15\%$ (стерня колосовых).

б) по сельскохозяйственной машине **КРГ-8,6**: прицепная машина с удельным тяговым сопротивлением: стрельчатых лап $k_m = 3,5$ кН/м, спирального прикатывающего катка $k_{кат} = 2,5$ кН/м. Конструктивная ширина захвата $B_{ар} = 8,6$ м; агротехнически допустимые скорости движения ($V_{min} \dots V_{max}$) - $\underline{\hspace{2cm}}$ км/ч (9...12 км/ч). Масса машины конструктивная: $G_m = 75$ кН.

4. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Вариант 25

1. Требуется скомплектовать машинно-тракторный агрегат для гладкой вспашки оборотным плугом тяжелых и весьма тяжелых почв при помощи трактора **Challenger MF-800**.

2. Исходную информацию для решения задачи сформировать из справочных материалов:

а) по трактору Challenger MF-800: колесная формула - $\underline{\hspace{2cm}}$; эффективная мощность двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала ($n_n = \underline{\hspace{2cm}}$ мин⁻¹) $N_e^H = \underline{\hspace{2cm}}$ кВт; удельный расход топлива $q_n = \underline{\hspace{2cm}}$ г/кВт·ч; эксплуатационный вес $G = \underline{\hspace{2cm}}$ кН; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,88$; допустимый коэффициент буксования $\delta_d = 5\%$.

б) для выполнения с.х. операции, для машины, исходя из агротехнических требований, выбрать:

среднее значение удельного тягового сопротивления: $k_m = \underline{\hspace{2cm}}$ кН/м; удельный вес машины $q_m = \underline{\hspace{2cm}}$ кН/м; агротехнически допускаемый диапазон скоростей ($V_{min} \dots V_{max}$) - $\underline{\hspace{2cm}}$ км/ч.

3. Условия работы: агрофон – стерня кукурузы; коэффициент сцепления движителя трактора с почвой $\mu = 0,90$; коэффициент сопротивления качению трактора $f = 0,09$; уклон поля $i = 4\%$.

4. Подобрать эффективную сельскохозяйственную машину, удовлетворяющую критериям энергосбережения и минимуму энергозатрат.

5. Определить эксплуатационные показатели: W (га/ч); q_p (кг/га), $\mathcal{E}_{y,га}$ (МДж/га).

Критерии оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту в том случае, если он правильно скомплектовал МТА, при этом самостоятельно использовал справочные материалы для подбора энергетического средства или сельскохозяйственной машины с использованием справочной литературы и материалов сети Интернет; студентом предложено несколько возможных вариантов для комплектования МТА; правильно выполнен расчет эксплуатационных показателей; были сделаны общие выводы;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту в том случае, если правильно решено более 80% контрольного задания, однако некорректно или с ошибками представлены результаты расчетов; правильно выполнен расчет МТА, предложен только один возможный вариант для комплектования МТА (для заданий по выбору энергосредств или с.-х. машины), но отсутствуют выводы;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту в том случае, если правильно решено более 60% контрольных заданий, допущены неточности; студент не в состоянии производить самостоятельный поиск информации при помощи справочно-нормативной литературы; отсутствуют выводы и не определены технико-эксплуатационные показатели работы МТА;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в том случае, если правильно решено менее 40% контрольного задания; обнаружены существенные пробелы в знании основного программного материала, допущены принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют студенту продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине

Комплект заданий для контрольной работы №2

Время выполнения: 30 мин.

Количество вариантов контрольной работы: 25.

Количество заданий в каждом варианте: 4.

Форма работы – самостоятельная (индивидуальная).

Тема 2: Определение потребности в с.х. технике для конкретного с.х. предприятия РСО-Алания

Вариант 1

Для *ООО Агрокомплекс «Монолит» Моздокского района РСО-Алания* с площадью пашни **5313** га:

1. Определить потребность хозяйства в тракторах (колесных и гусеничных).
2. Определить потребность хозяйства в плугах.
3. Определить потребность хозяйства в зерноуборочных комбайнах.
4. Эталонные трактора и условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин и энергетических средств.

Вариант 2

Для **ООО Агрокомплекс «Монолит» Моздокского района РСО-Алания:**

1. Определить потребность в технике для производства кукурузы на зерно, $F=360$ га.
2. Определить потребность в технике для производства многолетних трав, $F=230$ га.
3. Определить потребность в технике для производства однолетних кормовых трав, $F=960$ га.
4. Условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин.

Вариант 3

Для **ООО Агрокомплекс «Монолит» Моздокского района РСО-Алания:**

1. Определить потребность в технике для производства зерновых, $F=2840$ га.
2. Определить потребность в технике для производства подсолнечника, $F=360$ га.
3. Определить потребность в технике для производства картофеля и овощей, $F=50$ га.
4. Условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин.

Вариант 4

Для **ООО Агрокомплекс «Монолит» Моздокского района РСО-Алания** с площадью пашни **5313** га:

1. Определить потребность хозяйства в луцильниках.
2. Определить потребность хозяйства в машинах для внесения минеральных и органических удобрений.
3. Определить потребность хозяйства в опрыскивателях.
4. Условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин.

Вариант 5

Для **СПК колхоз имени Генерала Плиева Правобережного района РСО-Алания** с площадью пашни **1801** га:

1. Определить потребность хозяйства в тракторах (колесных и гусеничных).
2. Определить потребность хозяйства в дискаторах и зубовых боронах.
3. Определить потребность хозяйства в зерноуборочных комбайнах.
4. Эталонные трактора и условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин и энергетических средств.

Вариант 6

Для **СПК колхоз имени Генерала Плиева Правобережного района РСО-Алания:**

1. Определить потребность в технике для производства кукурузы на зерно, $F=612$ га.
2. Определить потребность в технике для производства озимой пшеницы, $F=250$ га.
3. Определить потребность в технике для производства подсолнечника, $F=50$ га.
4. Условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин.

Вариант 7

Для **СПК колхоз имени Генерала Плиева Правобережного района РСО-Алания** с площадью пашни **1801** га:

1. Определить потребность хозяйства в сеялках для производства кукурузы на зерно.
2. Определить потребность хозяйства в машинах для внесения минеральных и органических удобрений.
3. Определить потребность хозяйства в жатках для уборки зерновых культур.
4. Условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин.

Вариант 8

Для *СПК колхоз имени Генерала Плиева Правобережного района РСО-Алания* с площадью пашни **1801** га:

1. Определить потребность хозяйства в тракторах, если в наличии имеются: МТЗ-82 – 5ед., ДТ-75М – 2ед., Т-150К – 1ед.
2. Определить потребность хозяйства в плугах, если в наличии имеются: ПН-5-35 – 1ед., ПЛН-4-35 – 3ед., ПЛН-3-35 – 4 ед.
3. Определить потребность хозяйства в кукурузоуборочных комбайнах, если в наличии имеются – 7 ед.
4. Эталонные трактора и условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин и энергетических средств. Определить недостаток или переизбыток технических средств, сделать выводы.

Вариант 9

Для *СПК колхоз «Украина» Моздокского района РСО-Алания* с площадью пашни **2935** га:

1. Определить потребность хозяйства в тракторах (колесных и гусеничных).
2. Определить потребность хозяйства в плугах.
3. Определить потребность хозяйства в зерноуборочных комбайнах.
4. Эталонные трактора и условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин и энергетических средств.

Вариант 10

Для *СПК колхоз «Украина Моздокского района РСО-Алания»:*

1. Определить потребность в технике для производства кукурузы на силос, $F=450$ га.
2. Определить потребность в технике для производства многолетних трав, $F=300$ га.
3. Определить потребность в технике для производства однолетних кормовых трав, $F=670$ га.
4. Условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин.

Вариант 11

Для *СПК колхоз «Украина Моздокского района РСО-Алания»:*

1. Определить потребность в технике для производства зерновых, $F=1800$ га.
2. Определить потребность в технике для производства подсолнечника, $F=71$ га.
3. Определить потребность в технике для производства льна, $F=430$ га.
4. Условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин.

Вариант 12

Для *СПК колхоз «Украина Моздокского района РСО-Алания* с площадью пашни **2935** га:

1. Определить потребность хозяйства в комбинированных агрегатах.
2. Определить потребность хозяйства в дисковых боронах.
3. Определить потребность хозяйства в протравливателях семян.
4. Условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин.

Вариант 13

Для *СПК колхоз «Украина» Моздокского района РСО-Алания* с площадью пашни **2935** га:

1. Определить потребность хозяйства в тракторах, если в наличии имеются: МТЗ-82 – 2ед., ДТ-75М – 1ед, К-701 – 3ед.

2. Определить потребность хозяйства в плугах, если в наличии имеются: ПН-8-35 – 1ед, ПЛН-4-35 – 3 ед, ПЛН-3-35 – 4 ед.
3. Определить потребность хозяйства в зерноуборочных комбайнах, если в наличии имеются: ДОН-1500 – 4 ед.
4. Эталонные трактора и условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин и энергетических средств. Определить недостаток или переизбыток технических средств, сделать выводы.

Вариант 14

Для *СПК «Кадгарон-Агро» Ардонского района РСО-Алания* с площадью пашни **1200** га:

1. Определить потребность хозяйства в тракторах (колесных и гусеничных).
2. Определить потребность хозяйства в технике для производства кукурузы, $F=1000$ га.
3. Определить потребность хозяйства в технике для производства картофеля, $F=200$ га.
4. Эталонные трактора и условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин и энергетических средств.

Вариант 15

Для *СПК колхоз «Ногир» Пригородного района РСО-Алания* с площадью пашни **1238** га:

1. Определить потребность хозяйства в тракторах (колесных и гусеничных).
2. Определить потребность хозяйства в комбинированных почвообрабатывающих машинах.
3. Определить потребность хозяйства в силосоуборочных комбайнах.
4. Эталонные трактора и условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин и энергетических средств.

Вариант 16

Для *СПК колхоз «Ногир» Пригородного района РСО-Алания*:

1. Определить потребность в технике для производства кукурузы на силос, $F=200$ га.
2. Определить потребность в технике для производства озимой пшеницы, $F=300$ га.
3. Определить потребность в технике для производства картофеля, $F=50$ га.
4. Условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин.

Вариант 17

Для *СПК колхоз «Ногир» Пригородного района РСО-Алания* с площадью пашни **1238** га:

1. Определить потребность хозяйства в тракторах, если в наличии имеются: МТЗ-82 – 9ед, ДТ-75М – 5ед, К-701 – 1ед.
2. Определить потребность хозяйства в плугах, если в наличии имеются: ПН-8-35 – 1ед, ПЛН-4-35 – 8 ед, ПЛН-3-35 – 7 ед.
3. Определить потребность хозяйства в зерноуборочных комбайнах, если в наличии имеются: ДОН-1500 – 3 ед.
4. Эталонные трактора и условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин и энергетических средств. Определить недостаток или переизбыток технических средств, сделать выводы.

Вариант 18

Для *ОАО «Дружба» Моздокского района РСО-Алания* с площадью пашни **1800** га:

1. Определить потребность хозяйства в тракторах (колесных и гусеничных).
2. Определить потребность хозяйства в дисковых боронах.
3. Определить потребность хозяйства в пресс-подборщиках.
4. Эталонные трактора и условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин и энергетических средств.

Вариант 19

Для *ОАО «Дружба» Моздокского района РСО-Алания:*

1. Определить потребность в технике для производства зерновых, $F=388$ га.
2. Определить потребность в технике для производства овощей, $F=20$ га.
3. Определить потребность в технике для производства однолетних кормовых трав, $F=300$ га.
4. Условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин.

Вариант 20

Для *ОАО «Дружба» Моздокского РСО-Алания* с площадью пашни 1800 га:

1. Определить потребность хозяйства в тракторах, если в наличии имеются: МТЗ-82 – 4ед, ДТ-75М – 2ед.
2. Определить потребность хозяйства в плугах, если в наличии имеются: ПЛН-4-35 – 1 ед, ПЛН-3-35 – 6 ед.
3. Определить потребность хозяйства в зерноуборочных комбайнах, если в наличии имеются: ДОН-1500 – 2 ед.
4. Эталонные трактора и условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин и энергетических средств. Определить недостаток или переизбыток технических средств, сделать выводы.

Вариант 21

Для *ОАО «Дружба» Моздокского района РСО-Алания* с площадью пашни 1800 га:

1. Определить потребность хозяйства в машинах для выращивания рассады.
2. Определить потребность хозяйства в рассадопосадочных машинах.
3. Определить потребность хозяйства в уборочной технике для белокочанной капусты.
4. Условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин.

Вариант 22

Для *колхоза им. Ленина, Пригородного района РСО-Алания* с площадью пашни 2814 га:

1. Определить потребность хозяйства в тракторах (колесных и гусеничных).
2. Определить потребность хозяйства в культиваторах.
3. Определить потребность хозяйства в пресс-подборщиках.
4. Эталонные трактора и условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин и энергетических средств.

Вариант 23

Для *колхоза им. Ленина, Пригородного района РСО-Алания:*

1. Определить потребность в технике для производства зерновых, $F=600$ га.
2. Определить потребность в технике для производства картофеля, $F=75$ га.
3. Определить потребность в технике для производства многолетних кормовых трав, $F=591$ га.
4. Условные единицы техники необходимо перевести в физические, с подбором конкретных марок машин.

Вариант 24

Для *колхоза им. Ленина, Пригородного района РСО-Алания* с площадью пашни 2814 га:

1. Определить потребность хозяйства в тракторах, если в наличии имеются: МТЗ-82 – 9ед, ДТ-75М – 2ед., Т-150К -2 ед., ЮМЗ-6Л – 4ед.

2. Определить потребность хозяйства в дисковых боронах, если в наличии имеются: БДТ-7,0 – 3 ед., БДН-3,0 – 8 ед.
3. Определить потребность хозяйства в зерноуборочных комбайнах, если в наличии имеются: ДОН-1500 – 3 ед.
4. Эталонные трактора и условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин и энергетических средств. Определить недостаток или переизбыток технических средств, сделать выводы.

Вариант 25

Для *колхоза им. Ленина, Пригородного района РСО-Алания* с площадью пашни по овощные культуры **F = 150 га** :

1. Определить потребность в машинах для подготовки почвы.
2. Определить потребность в сеялках.
3. Определить потребность в культиваторах.
4. Условные единицы техники перевести в физические, с подбором конкретных марок машин.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если расчет выполнен для требуемой климатической зоны и имеет сводную таблицу, в которой указаны условные и физические данные по количеству тракторов и машин; задание выполнено полностью; студент может пояснить алгоритм расчета; работа выполнена полностью без ошибок; имеются рекомендации по оптимальному составу МТП; студентом предложены новейшие образцы сельскохозяйственной техники с указанием их технических и эксплуатационных характеристик; имеются самостоятельные выводы.

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если расчет выполнен для требуемой климатической зоны и имеет сводную таблицу, в которой указаны условные и физические данные по количеству тракторов и машин; однако задание выполнено не полностью; студент допускает ошибки при пояснении алгоритма поиска; работа имеет недочеты; студентом предложена устаревшая морально с.-х. техника без указания основных технических характеристик тракторов и (или) сельскохозяйственных машин; нет выводов.

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если не выполнено одно из предлагаемых заданий; студент не может пояснить алгоритм расчета и самостоятельно работать с нормативно-справочными источниками; работа имеет более 4 недочетов;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует полное незнание материала и неспособен к решению поставленной задачи.

Комплект заданий для контрольной работы №3

Время выполнения: 45 мин.

Количество вариантов контрольной работы: 25.

Количество заданий в каждом варианте: 1.

Форма работы – самостоятельная (индивидуальная).

Тема 3: Разработка системы машин для возделывания с.х. культуры

Вариант 1

Разработать систему машин для *возделывания зерновых культур* по традиционной технологии на 1000 га. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 2

Разработать систему машин для *возделывания зерновых культур* по ресурсосберегающей технологии на 1500 га. Предусмотреть использование новейших посадочных машин и средств для защиты растений. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 3

Разработать систему машин для *возделывания зерновых культур* по ресурсосберегающей технологии на 2000 га. Предусмотреть использование новейших почвообрабатывающих агрегатов и уборочных средств. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 4

Разработать систему машин для *возделывания кукурузы на зерно* по традиционной технологии на 1000 га. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 5

Разработать систему машин для *возделывания кукурузы на зерно* по ресурсосберегающей технологии на 1500 га. Предусмотреть использование новейших посадочных машин и средств для защиты растений. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 6

Разработать систему машин для *возделывания кукурузы на зерно* по ресурсосберегающей технологии на 2500 га. Предусмотреть использование новейших почвообрабатывающих агрегатов и уборочных средств. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в

которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 7

Разработать систему машин для *возделывания кукурузы на силос* по **традиционной технологии** на 1000 га. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 8

Разработать систему машин для *возделывания кукурузы на зерно* по **ресурсосберегающей технологии** на 1500 га. Предусмотреть использование новейших машин для междурядной обработки посевов и средств для защиты растений. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 9

Разработать систему машин для *возделывания кукурузы на зерно* по **ресурсосберегающей технологии** на 3200 га. Предусмотреть использование новейших уборочных агрегатов и транспортных средств. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 10

Разработать систему машин для *возделывания картофеля* по **традиционной технологии** на 100 га. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 11

Разработать систему машин для *возделывания картофеля* по **ресурсосберегающей технологии** на 150 га. Предусмотреть использование новейших машин для подготовки почвы к посадке и средств для посадки яровизированного картофеля. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 12

Разработать систему машин для *возделывания картофеля* по **ресурсосберегающей технологии** на 200 га. Предусмотреть использование новейших уборочных агрегатов и транспортных средств. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указани-

ем её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 13

Разработать систему машин для *возделывания подсолнечника* по **традиционной технологии** на 1000 га. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 14

Разработать систему машин для *возделывания подсолнечника* по **ресурсосберегающей технологии** на 500 га. Предусмотреть использование новейших посадочных машин и средств для подкормки растений. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 15

Разработать систему машин для *возделывания подсолнечника* по **ресурсосберегающей технологии** на 2500 га. Предусмотреть использование новейших почвообрабатывающих агрегатов и уборочных средств. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 16

Разработать систему машин для *возделывания кормовой свеклы* по **традиционной технологии** на 200 га. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 17

Разработать систему машин для *возделывания кормовой свеклы* по **ресурсосберегающей технологии** на 350 га. Предусмотреть использование новейших машин для подготовки почвы к посадке и средств для посадки. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 18

Разработать систему машин для *возделывания кормовой свеклы* по **ресурсосберегающей технологии** на 200 га. Предусмотреть использование новейших уборочных агрегатов и транспортных средств. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой

должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 19

Разработать систему машин для *возделывания ячменя* по традиционной технологии на 1000 га. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 20

Разработать систему машин для *возделывания ячменя* по ресурсосберегающей технологии на 1500 га. Предусмотреть использование новейших посадочных машин и средств для защиты растений. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 21

Разработать систему машин для *возделывания ячменя* по ресурсосберегающей технологии на 2000 га. Предусмотреть использование новейших почвообрабатывающих агрегатов и уборочных средств. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 22

Разработать систему машин для *возделывания сои* по традиционной технологии на 1000 га. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 23

Разработать систему машин для *возделывания сои* по ресурсосберегающей технологии на 1500 га. Предусмотреть использование новейших посадочных машин и средств для защиты растений. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 24

Разработать систему машин для *возделывания гречихи* по традиционной технологии на 1000 га. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть ука-

заны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Вариант 25

Разработать систему машин для *возделывания гречихи* по ресурсосберегающей технологии на 2000 га. Предусмотреть использование новейших почвообрабатывающих агрегатов и уборочных средств. По каждой позиции в табличной форме необходимо представить техническую характеристику энергосредства и сельскохозяйственной машины, с указанием её стоимости. По завершении работы создать сводную таблицу, в которой должны быть указаны: перечень и марки машин, стоимость единицы техники, необходимое количество, шт.; общая стоимость, тыс. руб.

Критерии оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если задание выполнено полностью; в работе по предлагаемым тракторам и сельскохозяйственным машинам имеется графическая (рисунки) и техническая информация, указаны цены на технические средства; выполнена сводная таблица с итоговыми показателями; студентом обоснован выбор той или иной сельскохозяйственной машины или агрегата; отсутствуют грамматические ошибки; автор хорошо владеет материалом;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если задание выполнено полностью; однако в работе по предлагаемым тракторам и сельскохозяйственным машинам отсутствует графическая (рисунки) или техническая информация; выполнена сводная таблица с итоговыми показателями; студентом недостаточно обоснован выбор той или иной сельскохозяйственной машины или агрегата; присутствуют грамматические ошибки; автор недостаточно хорошо владеет перечисленными выше навыками и умениями;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если задание выполнено не полностью; отсутствуют два и более из перечисленных критериев; автор не показал владение материалом и не обладает навыками саморазвития;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если отсутствует материал или выполнено задание, предназначенное для другого студента учебной группы.

Вопросы для устного опроса

по дисциплине «Инновационные технологии в агроинженерии»

Тема 1. Управление и автоматизация технологических процессов в АПК

1. Дайте определение понятию «точное сельское хозяйство».
2. Что такое точное земледелие?

3. Назовите основные составные части системы точного земледелия.
4. Какие технические средства и оборудование необходимы для реализации технологии точного земледелия?
5. Особенности конструкции сельскохозяйственной техники для работы по технологиям точного земледелия.
6. Назначение международного стандарта ISO 11783 (ISOBUS).
7. Для чего в точном земледелии используется шинная связь CAN BUS.
8. Что такое система параллельного вождения? Для чего она применяется в точном земледелии?
9. Как можно повысить точность позиционирования сельскохозяйственной техники?
10. Назовите экономические и экологические аспекты применения точного земледелия.
11. Основные направления ресурсосбережения в молочном и мясном скотоводстве.
12. Для чего применяется электронная идентификация сельскохозяйственных животных?
13. Поясните принцип функционирования роботизированной системы доения коров.
14. Назовите ведущих мировых производителей роботизированных систем доения коров.
15. Основные направления снижения затрат на обеспечение микроклимата в молочном и мясном скотоводстве.

Тема 2. Инновационные технологии в системе обработки почвы

1. Как классифицируются почвообрабатывающие машины?
2. Какие системы обработки почвы вы знаете?
3. Что такое основная обработка почвы?
4. Какие современные машины, применяемые для основной обработки почвы по ресурсосберегающим технологиям, вы знаете?
5. Что такое «плужная подошва»? Как можно избежать ее образования?
6. С какой целью применяются глубокорыхлители?
7. Агротехнические приемы минимальной обработки почвы и технические средства для ее осуществления.
8. Что такое мульчирующая обработка почвы? Какие машины применяются для ее осуществления?
9. Что такое нулевая обработка почвы? Какие машины применяются для ее осуществления?
10. Назовите основные тенденции развития почвообрабатывающих машин.

Тема 3. Инновационные системы использования удобрений

1. Виды органических удобрений.
2. Роль органических удобрений в формировании урожая сельскохозяйственных культур.
3. Способы внесения органических удобрений.
4. Классификация машин для внесения органических удобрений.
5. Рабочие органы машин для внесения твердых органических удобрений.
6. Рабочие органы машин для внесения жидких органических удобрений.
7. По каким критериям оценивают эффективность применения органических удобрений?
8. От чего зависит равномерность распределения твердых органических удобрений по поверхности поля?
9. Основные тенденции развития машин для внесения твердых органических удобрений.
10. Основные тенденции развития машин для внесения жидких органических удобрений.

Тема 4. Рециклинг отходов сельскохозяйственного производства

1. Какие предприятия инженерно-технической сферы АПК являются наибольшими источниками загрязнения окружающей среды?
2. Назовите основные виды отходов деятельности предприятий, связанных с техническим сервисом сельскохозяйственной техники.
3. Какие способы утилизации шин Вы знаете?
4. В чем заключается криогенная технология переработки изношенных шин?
5. Поясните сущность механического способа разрушения шин. Для каких целей в последующем может использоваться получаемая резиновая крошка?
6. Сущность бародеструкционной технологии переработки изношенных шин. Направления использования получаемых продуктов переработки.
7. Основные направления утилизации и использования отработанных моторных масел.
8. Какие варианты переработки различных групп полимерных изделий Вы знаете? Какие изделия относятся к каждой группе?
9. Какие отходы полимерных материалов входят в Группу А? В чем заключается технологический процесс их переработки? Для каких целей используется получаемая продукция рециклинга?
10. Какие отходы полимерных материалов входят в Группу В? В чем заключается технологический процесс их переработки? Для каких целей используется получаемая продукция рециклинга?

Критерии оценки:

- **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он активно принимает участие в опросе, показывает полные и глубокие знания по содержанию вопроса; может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно;

- **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он активно принимает участие в опросе, показывает глубокие знания по содержанию вопроса, в то же время при ответе допускает несущественные погрешности; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

- **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он не активно принимает участие в опросе, показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами.

- **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он показывает недостаточные знания, не способен аргументировано и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки или затрудняется с ответом.

Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола по дисциплине «Инновационные технологии в агроинженерии»

Тема 1. Состояние и тенденции ресурсосбережения в АПК

Тема круглого стола: «Состояние и тенденции ресурсосбережения в АПК».

Вопросы для обсуждения:

1. Сельское хозяйство России в условиях меняющегося мира, продовольственная безопасность страны.
2. Машинно-технологическое обеспечение современного агропромышленного комплекса.
3. Основные направления ресурсосбережения в АПК.
4. Менеджмент и мониторинг ресурсосбережения в сельскохозяйственном производстве.
5. Мировой и отечественный опыт ресурсо- и энергосбережения в АПК.

Тема 2. Почвообрабатывающие машины для ресурсосберегающих технологий

Тема круглого стола: «Традиционное земледелие и технология NO-TILL. Плюсы и минусы NO-TILL».

Вопросы для обсуждения:

1. Традиционное земледелие, основные понятия, применяемые технические средства.
2. Проблема деградации почв, факторы и процессы деградации почв.
3. Сберегающие системы земледелия, общая характеристика.
4. Технология NO-TILL, история развития, перспективы применения в России.
5. Технология NO-TILL, преимущества и недостатки.
6. Техника для NO-TILL. Особенности конструкции сельскохозяйственных машин для реализации технологии NO-TILL.
7. Распространение NO-TILL в мире.
8. Отечественный опыт применения NO-TILL.

Тема 3. Рециклинг отходов сельскохозяйственного производства

Тема круглого стола: «Рециклинг отходов сельскохозяйственного производства».

Вопросы для обсуждения:

1. Сущность понятия рециклинг, основные термины и определения.
2. Объемы образования отходов АПК.
2. Классификация вторичных ресурсов и отходов АПК.
3. Рециклинг отходов животноводства.
4. Рециклинг отходов растениеводства.
5. Рециклинг отходов деятельности предприятий инженерно-технической сферы АПК.

Предполагается, что в процессе проведения «круглого стола» и группового обсуждения дискуссионных вопросов обучающиеся продемонстрируют способность аргументировано раскрывать универсальное и объективное значение таких требований к процессу мышления, как требования определенности, непротиворечивости, последовательности и истинности.

В процессе проведения «круглого стола» обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Стадия ориентации предполагает адаптацию участников круглого стола к самой проблеме, друг к другу, что позволяет сформулировать обсуждаемую проблему, цели мероприятия, установить правила, регламент выступлений. В стадию оценки происходит выступление участников круглого стола, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей, предложений, обмен мнениями. Стадия консолидации заключается в анализе результатов проведения «круглого стола», согласовании мнений и позиций участников, совместном формулировании решений и их принятии.

Групповое обсуждение заявленной темы выявляет многообразие существующих точек зрения на какую-либо проблему, инициирует всесторонний

анализ каждой из них, формирует собственный взгляд каждого участника мероприятия на рассматриваемую проблему.

Критерии оценки:

- **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки и точные определения специальных терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; подготовил мультимедийную презентацию по обсуждаемой тематике; правильно отвечает на дополнительные вопросы;

- **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он неполно (не менее 70% от полного), но правильно выполнил задание; при изложении материала допустил 1-2 несущественные ошибки; подготовил мультимедийную презентацию по одному из обсуждаемых вопросов; дает правильные формулировки, точные определения специальных терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы;

- **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он неполно (не менее 50% от полного), но правильно выполнил задание; при изложении материала допустил 1 существенную ошибку; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий; представляет материал задания недостаточно логично и последовательно; не подготовил мультимедийную презентацию ни по одному из рассматриваемых вопросов; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы;

- **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на дополнительные вопросы, не подготовил мультимедийную презентацию ни по одному из рассматриваемых вопросов или вообще не подготовился к занятию.

Перечень вопросов к зачету

по дисциплине «Инновационные технологии в агроинженерии»

1. Сельское хозяйство России в условиях меняющегося мира, продовольственная безопасность страны.
2. Основные направления ресурсосбережения в АПК.
3. Мировой и отечественный опыт ресурсосбережения в АПК.
4. Современные спутниковые системы позиционирования, способы повышения точности сигнала.
5. Геоинформационные системы, общие сведения.

6. Применение геоинформационных систем и ГИС-технологий в сельском хозяйстве.
7. Системы параллельного вождения сельскохозяйственной техники и автопилотирование.
8. Особенности технического обеспечения технологий точного земледелия.
9. Беспилотные летательные аппараты, их применение в сельском хозяйстве.
10. Сберегающие системы земледелия, их общая характеристика.
11. Технология NO-TILL, общая характеристика.
12. Технические средства для реализации технологии NO-TILL.
13. Минимальная обработка почвы, общая характеристика и техническое обеспечение.
14. Комбинированные почвообрабатывающие машины и комплексы, общая характеристика.
15. Перспективные направления развития почвообрабатывающих машин.
16. Машины для глубокой обработки почвы, назначение и общая характеристика.
17. Реализация дифференцированных мероприятий по внесению удобрений и средств защиты растений по одноэтапной технологии On-line.
18. Двухэтапные технологические решения по дифференцированному внесению удобрений Off-line на основе цифровых карт.
19. Интеллектуальная сельскохозяйственная техника для дифференцированной защиты растений по технологиям точного земледелия.
20. ISOBUS-терминалы управления работой опрыскивателей и разбрасывателей удобрений.
21. Экономические и экологические аспекты дифференцированного внесения удобрений и средств химической защиты растений.
22. Особенности конструкции современных машин для внесения органических удобрений, направления их совершенствования.
23. Основные направления ресурсосбережения в кормопроизводстве.
24. Современные ресурсосберегающие технологии заготовки и хранения кормов из трав.
25. Технология и комплекс машин для заготовки кукурузного силоса.
26. Особенности технического и технологического обеспечения кормопроизводства в регионах с нестабильными погодными условиями.
27. Технические средства для ускорения сушки скошенных трав в поле, общая характеристика.

28. Рекондиционирование трав, характеристика процесса, технические средства применяемые для осуществления данной технологической операции.

29. Точное животноводство (Precision Livestock Farming), общая характеристика.

30. Сущность понятия «рециклинг», объемы образования отходов АПК.

31. Классификация вторичных ресурсов и отходов АПК.

32. Рециклинг отходов животноводства.

33. Рециклинг отходов растениеводства.

34. Рециклинг отходов деятельности предприятий инженерно-технической сферы АПК.

Критерии оценки:

- «**зачтено**» выставляется обучающемуся, если он не имеет задолженностей по дисциплине; имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует предметной и методической терминологией; излагает ответы на вопросы зачета; подтверждает теоретические знания практически примерами; дает ответы на задаваемые уточняющие вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью;

- «**не зачтено**» выставляется обучающемуся, если он не имеет четкого представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не оперирует основными понятиями; проявляет затруднения при ответе на уточняющие вопросы.