Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 Аналитические основы системы машин

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»

Квалификация выпускника инженер

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 Аналитические основы системы машин

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ПК-4 (ПК-4.1), ПК-7 (ПК-7.3)	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	2
2			Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	2
4			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	**Содержание компетенции (или ее части)**	**В результате изучения дисциплины выпускники должны**	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	**Сформированные знания, умения и навыки**
ПК-4	Способен разрабатывать конструкторско-техническую и технологическую документацию для производства, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе, в том числе с использованием информационных технологий	ПК-4.1 Способен использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Знать: принципы работы в прикладных программах расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования Уметь: использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. Владеть: навыками работы в прикладных программах при расчете узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.
ПК-7	Способен решать задачи по безопасности конструкции, основам расчёта агрегатов, меха-низмов и систем транспортных средств	ПК-7.3 Выполняет необходимые расчёты агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств	Знать: методики расчёта агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств. Уметь: выполнять необходимые расчёты агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств. Владеть: навыками расчёта агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств.

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

2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций в форме зачета

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются двумя оценками: «зачтено», «не зачтено».

2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования в форме зачета

Уровни освоения компетенций	Критерии и показатели оценивания результатов обучения	
	«не зачтено»	«зачтено»
Знать: принципы работы в прикладных программах расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ПК-4.1)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний принципов работы в прикладных программах расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Сформированные и систематические знания принципов работы в прикладных программах расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования
Уметь: использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ПК-4.1)	Отсутствие умений использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Высокий систематический уровень умений использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.
Владеть: навыками работы в прикладных программах при расчете узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ПК-4.1)	Отсутствие навыков или фрагментарный уровень навыков работы в прикладных программах при расчете узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Высокий систематический уровень работы в прикладных программах при расчете узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования
Знать: методики расчёта агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств (ПК-7.3)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний методик расчёта агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств	Сформированные и систематические знания методик расчёта агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств
Уметь: выполнять необходимые расчёты агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств (ПК-7.3)	Отсутствие умений или фрагментарный уровень умений выполнять необходимые расчёты агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств	Высокий систематический уровень умений выполнять необходимые расчёты агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств
Владеть: навыками расчёта агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств (ПК-7.3)	Отсутствие навыков или фрагментарный уровень навыков расчёта агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств	Высокий систематический уровень навыков расчёта агрегатов, механизмов и систем наземных транспортно-технологических средств

2.3 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме зачета

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».

2.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачета

Оценка	Критерии
Зачтено	выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, в процессе обучения или в ходе собеседования (при необходимости) продемонстрированы достаточно твердые знания материала, умения и навыки их использования, показана сформированность соответствующих компетенций, проявлено понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны правильные, полные ответы на большинство вопросов; нет грубых ошибок, при ответах на отдельные вопросы могут быть допущены отдельные неточности
Не зачтено	не выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, соответствующие компетенции не сформированы полностью или частично, в ходе собеседования не дано ответа, или даны неправильные ответы на большинство вопросов, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответе на вопросы

3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Контрольные задания

Разделы 1-3: Введение, основные понятия. Моделирование элементов системы машин

1. Раскройте понятие технологии в сельскохозяйственном производстве.
2. Какие технологии могут применяться в хозяйствах в зависимости от наличия средств интенсификации производства?
3. Как составить технологию возделывания отдельной культуры в хозяйстве?
4. Какие технологии выделяют по способу обработки почвы?
5. Из каких основных блоков состоят большинство интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур?
6. Приведите краткий пример технологии возделывания озимой пшеницы по предшественнику – озимая пшеница.
7. Раскройте понятие «адаптер», применительно к технологиям.
8. На какие виды подразделяются все машины по назначению?
9. Классификация сельхозмашин по степени подвижности.
10. Классификация сельхозмашин по способу агрегатирования.
11. Классификация сельхозмашин по назначению и типу рабочих органов.
12. Основной принцип маркировки сельскохозяйственных машин.
13. Понятие «системы машин».
14. Принцип маркировки машин в системе машин.
15. Какой процесс называют полностью управляемым?
16. Какой процесс называют регионально управляемым?
17. В чем заключается многоуровневость системы управления?
18. Какие цели преследует первый уровень управления УТК?
19. Какие цели преследует второй уровень управления УТК?
20. Какие цели преследует третий уровень управления УТК?
21. Какие цели преследует четвертый уровень управления УТК?
22. Какие цели преследует пятый уровень управления УТК?
23. Каким образом решаются задачи управления?
24. В чем заключается задача оптимального управления стохастическим процессом?

Раздел 4: Общие принципы оптимального проектирования

По данным таблиц 1 и 2 необходимо:

1) рассчитать время контакта $\tau_к$ рабочих органов орудий с почвой;

2) определить третьи, динамические составляющие формулы В.П. Горячкина для группы моноагрегатов и для многофункционального почвообрабатывающе-посевного агрегата, а затем их отношение;

3) рассчитать суммарное тяговое сопротивление для группы моноагрегатов $P_{гр}$ и тяговое сопротивление многофункционального почвообрабатывающего агрегата $P_{мн}$, а затем также найти их отношение, полученный показатель даст ориентировочное представление об изменении энергетических затрат, на обработку почвы при использовании данных агрегатов;

4) построить график изменения отношения $P_{гр}/P_{мн}$ в заданных диапазонах изменения скорости движения агрегатов.

Расчетный комплекс моноагрегатов для обработки почвы, посева и прикатывания включает дисковую борону БДС-3,5; культиватор КПС-4 и сеялку СЗП-3,6, снабженную катками. В состав рассматриваемого многофункционального агрегата входит машина ППА-4, включающая дисковые рабочие органы, плоскорез, дисковые сошники и каток.

Примерные исходные данные, для расчета суммарного тягового сопротивления комплекса агрегатов, приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета тягового сопротивления агрегатов

Марка машины	f	k, Н/м^2		ε, Н с^2/м^4		l,м	m,кг
		а=0,08м	а=0,10м	а=0,08м	а=0,10м		
БДС-3,5	0,5	20000	25000	1500	1875	1,3	1000
КПС-4	0,5	26000	27500	3000	3750	0,5	724
СЗП-3,6	0,5	18000	22500	1000	1250	0,5	1500
Катки	0,4	9250	11250	500	625	0,5	500
ППА-4	0,5	30533	32700	1552	1350	2,55	2800

Таблица 2 – Исходные данные для проведения расчетов по вариантам

№ варианта	Расчетная скорость, V, м/с	Диапазон скоростей, ΔV, м/с	Глубина обработки, a, м
1	1,0	1,0-4,0	0,10
2	1,5	1,5-3,5	0,08
3	2,0	2,0-3,0	0,10
4	2,5	2,0-4,0	0,08
5	3,0	1,0-3,5	0,10
6	3,5	1,8-4,0	0,08
7	4,0	2,0-3,5	0,10

Кроме того, проведите расчет РТК для тракторов двух уровней, при выполнении трех операций. Данные к расчетам приведены в таблицах 3 и 4.

При этом считаем, что размер полей при выполнении различных операций одинаков, а кратность их обработки равна единице.

Таблица 3 – Исходные данные к расчету

Тракторы	1. К-701						2. Т-150					
Показатели / Операции	СХМ	А, га	q_1, га/сут	$З_1$, руб/га	μ_1	d_1	СХМ	В, га	q_2, га/сут	$З_2$, руб/га	μ_2	d_2
1.Лущение	ЛДГ-20	870	58,0	80	2	0,641	ЛДГ-15	630	42,0	70	1	0,535
2.Вспашка	ПН-8-35	432	14,4	390	2	0,624	ПЛН-5-35	288	10,0	310	1	0,615
3.Культивация	КШУ-12	930	36,0	102	2	0,560	КШУ-12	670	32,0	85	1	0,712

Таблица 4 – Задания к расчету

№ варианта	S_i, га	М, чел	a_1, сут	a_2, сут	a_3, сут	Z_1 тыс.руб	Z_2 тыс.руб	Z_3, тыс.руб
1	500	4	3	9	3	60	120	60
2	600	5	3	9	3	65	115	55
3	700	6	4	9	4	70	123	62
4	800	7	4	8	4	75	130	65
5	300	4	2	5	2	40	64	38
6	200	3	2	5	2	18	44	25

Раздел 5: Адаптация машин и комплексов к условиям производства

С использованием системы **MATHCAD**, определите рациональные параметры и режимы работы зерноуборочных комбайнов, применительно к заданным условиям уборки.

Значения исходных данных приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Исходные данные к расчету

№ вар.	Убираемая культура	Пропускная способность комбайна, q, кг/с	Влажность зерна,W, %	Вид стеблестоя	Высота хлеба, l, см	Урожайность зерна, Q, кг/м^2	Коэффициент соломистости, β	Ширина жатки, B, м
1	Пшеница	5	14-17	Прямой, чистый	70	0,5	0,6	4
2	Пшеница	6	20-25	Пониклый, чистый	90	0,35	0,65	4
3	Ячмень	8	15-20	Прямой, засоренный	50	0,3	0,55	5
4	Ячмень	9	28-30	Пониклый засоренный	60	0,35	0,6	5
5	Овес	5	25-30	Прямой, чистый	100	0,28	0,7	3,6
6	Люцерна	6	20	Пониклый, чистый	40	0,1	0,8	4,2
7	Горох	8	35-40	Полеглый, засоренный	20	0,3	0,7	5
8	Пшеница	9	25	Прямой, чистый	120	0,4	0,7	6

Одинаковыми для всех вариантов принимаются следующие данные:
- радиус мотовила: R=0,55м;
- высота среза h=0,15 м;
- диаметр барабана D=0,6м при q<8кг/с, D=0,8м при q≥8кг/с.

Раздел 6: Разработка имитационной модели сложных технологических систем.

Исходя из заданной нормы высева, определите длину рабочей части катушки высевающего аппарата зерновой сеялки и рассчитайте рациональный состав технологического комплекса машин для посева зерновых культур применительно к условиям конкретного хозяйства с использованием системы MATHCAD.

Таблица 6 – Данные к расчету параметров посевного агрегата

№ вар.	L,м	Q кг/га	Q_T кг/га	i	γ, кг/м^3	$\sum S$ га	β	α, сут.	M, чел	η	$c_{пр}$, мм	N, шт.	h_1, км	h, км
1	800	220	100	0,837	650	4000	0,95	10	29	0,8	1,9	17	8	10
2	850	230	105	0,670	700	3800	0,94	11	24	0,81	2,0	18	14	12
3	900	200	80	0,386	600	4600	0,93	11	21	0,82	2,1	15	11	8
4	950	180	90	0,310	400	2500	0,92	9	19	0,83	2,2	11	6	11
5	1000	80	60	0,216	500	1400	0,91	8	10	0,84	2,3	9	8	5
6	1050	180	90	0,386	550	4050	0,90	14	30	0,85	2,4	18	21	19
7	1100	200	100	0,610	450	2300	0,89	10	21	0,86	2,5	12	14	20
8	900	150	90	0,467	700	3200	0,88	10	25	0,87	2,6	14	18	18

Таблица 7 – Данные к расчету параметров посевного агрегата

№ вар.	q, га/сут			Z, руб/га			Z, тыс. руб			Z_0, тыс. руб	q, т/ч
	1	2	3	1	2	3	4	5	6		
1	144	108	36	76	68	70	7	28	26	800	65
2	135	95	36	81	67	56	8	20	24	900	60
3	120	100	30	75	60	64	6	21	19	700	55
4	108	90	30	68	72	58	9	18	25	600	35
5	140	60	40	90	66	60	5	22	22	500	55
6	150	72	40	75	74	62	7	18	16	800	60
7	120	108	36	79	68	52	9	24	28	600	40
8	100	72	36	81	70	61	4	20	18	700	64

Одинаковыми для всех вариантов будут следующие данные:
- рабочая ширина захвата сеялки B=3,6м;
- ширина междурядий a=15 см;
- диаметр опорно-приводного колеса D=1,17м;
- площадь поперечного сечения желобка f=0,58см^2;
- количество желобков на катушке z=12;
- диаметр катушки d=48мм;
- время смены T_{CM}=10ч;
- коэффициент использования времени смены τ=0,65;
- грузоподъемность автомобилей m_A=4000кг;
- масса загружаемых в бункер туков m_T=220кг;
- масса загружаемых в бункер семян m_C=500кг;
- время заправки тукового отделения бункера $t_З$=0,2ч;
- время заправки семенного отделения бункера $t_{ЗС}$=0,3ч;
- средняя скорость движения посевных агрегатов V=10км/ч;
- средняя скорость движения машин V_A=30 км/ч;
- коэффициент перекрытия k=0,9.

3.2 Вопросы к зачету

1. Дайте определение, опишите задачи технологий растениеводства. Раскройте классификацию технологий растениеводства.
2. Приведите классификацию систем обработки почвы. Опишите достоинства различных систем обработки почвы. Опишите недостатки различных систем обработки почвы.
3. Какое сочетание уровня интенсивности технологии растениеводства и системы обработки почвы кажется Вам предпочтительным для использования в условиях юга России? Обоснуйте ответ.
4. Постройте примерные пооперационные блок-схемы реализации модуля «Основная обработка почвы» при реализации технологий возделывания ранних яровых, пропашных и озимых культур.
5. Постройте примерные пооперационные блок-схемы реализации модуля «Предпосевная обработка почвы» при реализации технологий возделывания ранних яровых, пропашных и озимых культур.
6. Постройте примерные пооперационные блок-схемы реализации модуля «Посев» при реализации технологий возделывания ранних яровых, пропашных и озимых культур.
7. Постройте примерные пооперационные блок-схемы реализации модуля «Уход за посевами» при реализации технологий возделывания ранних яровых и озимых культур.
8. Постройте примерные пооперационные блок-схемы реализации модуля «Уход за посевами» при реализации технологий возделывания пропашных культур.
9. Какие способы уборки зерновых и зернобобовых культур Вы знаете. Опишите их, приведите достоинства и недостатки.

10. Опишите методику обоснования эффективности технологий и технологических комплексов для возделывания сельскохозяйственных культур.

11. Опишите методику расчета рациональной структуры технологического комплекса машин для реализации технологий сельскохозяйственного производства.

12. Опишите последовательность экономической оценки технологий сельскохозяйственного производства.

13. Обоснуйте выбор базовых (типовых) технологий растениеводства.

14. Приведите обобщенную методику расчета состава рационального технологического комплекса (РТК) машин.

15. Какие исходные данные нужны для расчета РТК.

16. Опишите классификацию тракторов по тяговому классу, охарактеризуйте взаимосвязь, массы и мощности колесных и гусеничных тракторов с их тяговыми классами. Опишите методику формирования базы данных о сельскохозяйственных машинах и орудиях.

17. Обоснуйте выбор критериев оптимизации и построение граничных условий.

18. Приведите алгоритм (аналитическую модель) процесса определения рационального состава технологического комплекса машин для реализации ТВСХК.

19. Опишите структуру инженерно-технической сферы АПК.

20. Приведите недостатки существующей системы машин. Приведите основные принципы адаптационно-ландшафтных систем земледелия.

21. Приведите основные задачи построения системы машин. Опишите основные направления в решении проблем сельскохозяйственного производства.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о фондах оценочных средств СМК-П-02.01-03-17 / разраб. С.К. Филатов. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. – 12 с.

2. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021 – 15 с.

3. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обуча-ющихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных техно-логий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23/ разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023 – 8 с.

4. Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Аналитические основы системы машин» по специальности 23.05.01 / разраб. А.Ю. Несмиян. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 29 с.