МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

УТВЕРЖДАЮ.
Директор

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2025.04.24 08:59:03 +03'00'

А.Ф. Бутенко

«24» апреля **2025 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Система машин в АПК»

Направление подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»

Направленность: "Технологии и технические средства производства сельскохозяйственной продукции"

Факультет Инженерно-технологический

Кафедра «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – магистр

Зерноград – 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 35.04.06 «Агроинженерия», утверждённый Министерством образования и науки РФ от 26 июля 2017 г. Приказ № 709.

2. Учебный план направленности "Технологии и технические средства производства сельскохозяйственной продукции" (год начала подготовки 2025), одобренный Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Протокол № 6 от «19» февраля 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Система машин в АПК» одобрена на заседании кафедры «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса».

Протокол № 8 от «24» марта 2025 г.

И. о. заведующего кафедрой
д.т.н, профессор _____ А.Н. Глобин

Рабочая программа учебной дисциплины «Система машин в АПК» рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.06 и 35.04.06 «Агроинженерия» инженерно-технологического факультета.

Протокол № 5 от «28» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н, доцент _____ К.П. Дубина

Разработчик:
к.т.н., доцент _____ В.И. Хижняк

СОДЕРЖАНИЕ

	с.
1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ……	4
1.1. Цели освоения учебной дисциплины……..……	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП……..	4
1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций……	5
2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ……..…….	6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы…….….	6
2.2. Содержание учебной дисциплины…….	7
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	7
2.2.2. Лабораторный практикум…….….	8
2.2.3. Практические занятия…….……	8
2.3. Самостоятельная работа студентов……..…..	8
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ……..…..……	9
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ……..…….….	10
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств……..	10
4.2. Примерные темы курсовых проектов (работ)……..	11
4.3. Примерные темы рефератов (эссе)……..……..…..	11
4.4. Тесты текущего контроля……..……	11
4.5. Тесты промежуточного контроля……	11
4.6. Вопросы к зачету…….……	11
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)…….……..…	16
5. 1. Основная литература…….…….	16
5.2. Дополнительная литература……..…..	16
5.3. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы и другие интернет-ресурсы…….…	16
5.4. Программное обеспечение учебного процесса ……..……..….	17
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся…….….	18
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ …….…….....	19
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ……..…	20
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины…..……	

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цель освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Система машин в АПК» является углубление знаний, умений и навыков магистрантов в области технологий и комплексов технических средств сельскохозяйственного производства, теоретическая и практическая подготовка выпускников к самостоятельной профессиональной деятельности в данной области.

Задачами дисциплины являются**:**

- сформировать знания о исследованиях и проектировании механизированных технологических процессов в системе машин в АПК с использованием методов математического моделирования;

- формирование навыков работы для использования системы машин, отдельных образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования с использованием информационных технологий;

- формирование умения оценки системы машин с учетом требований технологий по возделыванию с.-х. культур, надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Система машин в АПК» относится к дисциплинам блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений к дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.02.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин бакалавриата: «Сельскохозяйственные машины», «Основы теории сельскохозяйственных машин», «Моделирование технологических процессов», «Надежность и ремонт машин», «Техническая эксплуатация машино-тракторного парка».

Освоение данной дисциплины необходимо для повышения качества изучения материала следующих дисциплин, прохождения практик и ГИА:

- механико-математическое моделирование конструктивно-технологических схем сельскохозяйственных машин
- технологии и средства механизации сельскохозяйственного производства;
- методика исследований и испытаний сельскохозяйственной техники;
- производственная практика, научно-исследовательская работа;
- производственная практика, преддипломная практика;
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Освоению дисциплины будет способствовать параллельное изучение дисциплин:

- надежность машин и оборудования;
- современные проблемы науки и производства в агроинженерии.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
ПК-1	Способность разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	ПК-1.1 Осуществляет исследование и проектирование механизированных технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования	Знать: принципы проектирования, классы математических моделей, принципы их построения и область применения, правила работы с общим и специальным программным обеспечением при проектировании технологических процессов в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса; требования охраны труда в объёме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей, стадии и этапы проектирования средств механизации с.-х. производства. Уметь: пользоваться методами математического моделирования при проектировании процессов в инженерно-технической сфере сельского хозяйства, в том числе с использованием общего и специального программного обеспечения, разрабатывать техническое задание на проектирование средств механизации с.-х. производства, осуществлять сбор, анализ и оценку профессиональной информации в области проектирования. Владеть: методами математического моделирования при проектировании процессов в инженерно-технической сфере сельского хозяйства, в том числе с использованием общего и специального программного обеспечения, навыками составления техническое задание на проектирование средств механизации с.-х. производства, проведения проектных работ, методами и способами проектирования
		ПК-1.3 Разрабатывает планы модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственной организации, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов, мероприятия по повышению производительности труда при техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации с.-х. техники	Знать: технико-экономические характеристики современной с.-х. техники и методы определения количественного состава машин и оборудования для различных видов и масштабов производств; мировые тенденции машинно-технологического обеспечении интеллектуального сельского хозяйства. Уметь: создавать документацию на проектирование и модернизацию с.-х. техники. Владеть: навыками разрабатывать документацию на проектирование и модернизации с.-х. техники.
		ПК-1.6 Исследует и разрабатывает системы контроля качества работ и локальные нормативные акты по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Знать: системы контроля качества работ и локальные нормативные акты по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации сельскохозяйственной техники. Уметь: создавать системы контроля качества работ и локальные нормативные акты по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации сельскохозяйственной техники. Владеть: навыками разрабатывать системы контроля качества работ и локальные нормативные акты по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации с.-х. техники.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		**Всего часов**	**Семестр**
			1
Аудиторные занятия (всего)		**36**	**36**
В том числе:			
Лекции (Л)		**18**	**18**
Лабораторные работы		**-**	**-**
Практические занятия		**18**	**18**
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**72**	**72**
В том числе:			
Проработка конспектов, работа с литературой и базами данных, подготовка к практическим занятиям		**72**	**72**
Подготовка к промежуточной аттестации		**-**	**-**
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З)	**3**	**3**
	Экзамен (Э)	**-**	**-**
Общая трудоемкость	часов	**108**	**108**
	зач. единиц	**3**	**3**

Заочная форма обучения

Вид работы		**Всего часов**	**2 курс**
			Летняя сессия
Аудиторные занятия (всего)		**14**	**14**
В том числе:			
Лекции (Л)		**6**	**6**
Лабораторные работы		**-**	**-**
Практические занятия		**8**	**8**
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**90**	**90**
В том числе:			
Проработка конспектов, работа с литературой и базами данных, подготовка к практическим занятиям		**90**	**90**
Подготовка к промежуточной аттестации		**4**	**4**
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З)	**3**	**3**
	Экзамен (Э)	**-**	**-**
Общая трудоемкость	часов	**108**	**108**
	зач. единиц	**3**	**3**

2.2. Содержание учебной дисциплины

2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости	Коды индикаторов достижения компетенций
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	Всего		
1	1. Введение, основные понятия.	2	-	2	4	8		ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.6
	2. Введение в теорию систем.	2	-	-	8	10		
	3. Моделирование элементов системы машин.	2	-	2	8	12		
	4. Общие принципы оптимального проектирования	4	-	6	16	26		
	5. Адаптация машин и комплексов к условиям производства	2	-	4	12	18		
	6. Разработка имитационной модели сложных технологических систем.	6	-	4	24	34		
ИТОГО		18		18	72	108		

Заочная форма обучения

Курс	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости	Коды индикаторов достижения компетенций
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	Всего		
2	1. Введение, основные понятия.	0,5	-	1	6	7,5		ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.6
	2. Введение в теорию систем.	0,5	-	-	12	12,5		
	3. Моделирование элементов системы машин.	1	-	1	12	14		
	4. Общие принципы оптимального проектирования	1	-	2	20	23		
	5. Адаптация машин и комплексов к условиям производства	2	-	2	16	20		
	6. Разработка имитационной модели сложных технологических систем.	1	-	2	28	31		
ИТОГО		6		8	94	108		

2.2.2. Лабораторный практикум

Лабораторные работы не предусмотрены.

2.2.3. Практические занятия

Семестр / Курс	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1(2)	1. Введение, основные понятия.	Структурная схема системы ведения сельского хозяйства.	2	1
	3. Моделирование элементов системы машин.	Основы моделирования процессов управления.	2	1
	4. Общие принципы оптимального проектирования	Синтез многофункционального почвообрабатывающе-посевного агрегата	2	1
		Синтез рационального технологического комплекса для возделывания сельскохозяйственных культур	4	1
	5. Адаптация машин и комплексов к условиям производства	Адаптация зерноуборочных комбайнов к условиям производства.	4	2
	6. Разработка имитационной модели сложных технологических систем.	Управление технологическим процессом посева зерновых культур	4	2
ИТОГО			18	8

2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

Семестр / Курс	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1(2)	1. Введение, основные понятия.	работа с учебными пособиями	4	6
	2. Введение в теорию систем.	работа с учебным пособием	8	12
	3. Моделирование элементов системы машин.	изучение разделов учебного пособия	8	12
	4. Общие принципы оптимального проектирования	работа с учебными пособиями	16	20
	5. Адаптация машин и комплексов к условиям производства	работа с учебными пособиями	12	16
	6. Разработка имитационной модели сложных технологических систем	работа с учебными пособиями	24	28
Итого			72	94

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий
1	ПЗ №1	Тренинг	Индивидуальное
	ПЗ №3	Тренинг	Индивидуальное
	ПЗ №7	Тренинг	Индивидуальное

Занятия в интерактивной форме в объеме:
практические занятия…… 6 часов.

Заочная форма обучения

№ курса	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий
2	ПЗ №1	Тренинг	Индивидуальное
	ПЗ №2	Тренинг	Индивидуальное
	ПЗ №3	Тренинг	Индивидуальное

Занятия в интерактивной форме в объеме:
практические занятия…… 6 часов.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- - электронная информационно-образовательная среда Института;
- - групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- - групповой чат в месседжерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- - онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- - видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств (очная и заочная формы обучения)

№ семестра (курс)	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
			Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1 (2)	Тат	1. Введение, основные понятия.	Контр. работа	24	8
	Тат	3. Моделирование элементов системы машин.	Контр. работа	-	8
	Тат	4. Общие принципы оптимального проектирования	Контр. работа	-	13
	Тат	5. Адаптация машин и комплексов к условиям производства	Контр. работа	-	8
	Тат	6. Разработка имитационной модели сложных технологических систем.	Контр. работа	-	8
	ПрАт		Зачет	18	9

*На каждом практическом занятии проводится устный опрос для входного контроля, изученного ранее материала в форме ситуационных ролевых игр.

** Промежуточная аттестация зачет проводится в письменном виде с последующим собеседованием.

.

4.2. Примерные темы курсовых проектов (работ)

Курсовые проект или работа по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

4.3. Примерные темы рефератов (эссе),

Рефераты (эссе) по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

4.4. Тесты текущего контроля

Текущий контроль в виде тестов не проводится.

4.5. Тесты промежуточного контроля

Не проводятся.

4.5.1.Ключи к тестам

Не приводятся.

4.6. Варианты контрольных заданий (работ)

Разделы 1 и 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.

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.

Вопросы к зачету

№ во-про-са	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Раскройте понятие «адаптер», применительно к технологиям.	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.6
2	На какие виды подразделяются все машины по назначению?	ПК-1.1; ПК-1.3
3	Классификация сельхозмашин по степени подвижности.	ПК-1.1; ПК-1.3
4	Классификация сельхозмашин по способу агрегатирования.	ПК-1.1, ПК-1.3
5	Классификация сельхозмашин по назначению и типу рабочих органов.	ПК-1.1
6	Основной принцип маркировки сельскохозяйственных машин.	ПК-1.1; ПК-1.3;
7	Понятие «системы машин».	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.6
8	Принцип маркировки машин в системе машин.	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.6
9	Какой процесс называют полностью управляемым?	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.62
10	Какой процесс называют регионально управляемым?	ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.6

1	2	3
11	В чем заключается многоуровневость системы управления?	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.6
12	Какие цели преследует первый уровень управления УТК?	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.6
13	Какие цели преследует второй уровень управления УТК?	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.6
14	Какие цели преследует третий уровень управления УТК?	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.6
15	Какие цели преследует четвертый уровень управления УТК?	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.6
16	Какие цели преследует пятый уровень управления УТК?	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.6
17	Каким образом решаются задачи управления?	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.6
18	В чем заключается задача оптимального управления стохастическим процессом?	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.6

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5. 1. Основная литература

№ п\п	Название	Авторы	Год и место издания	№ семестра	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	Сельскохозяйственные машины	Устинов А.Н.	М.: Академия, 2011. – 264 с	1	20	-
2	Инновационное творчество – основа научно-технического прогресса.	Ю.Ф. Лачуга, В.А. Шаршуков	М.: КолосС, 2011. – 455 с.		20	-

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	**Наименование**	**Авторы**	**Год и место издания**	**№ семестра**	**Количество экземпляров**	
					В библиотеке	**На кафедре**
1	Технология растениеводства [Эл. ресурс] : уч. пособие	В.Н. Наумкин, А.С. Ступин.	СПб. : Лань, 2014. – 600 с.	1	e.lanbook.com ЭБС «Лань»	
2	Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. Ч.2	В.В. Нунгезер	М.: ФГБНУ Росинформагротех, 2011. – 492 с.		12	-
3	Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. Ч.1	В.В. Нунгезер	М.: ФГБНУ Росинформагротех, 2011. – 372 с.		12	-

5.3 Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

Интернет ресурсы

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
5. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/

Информационные справочные системы и базы данных

1. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
2. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.
3. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/
4. Центральный электротехнический портал - https://elektroportal.ru/page/5

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4. Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice;
Аскон Компас 14.

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	№ семестр/ курс	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	1(2)	Подготовка к самостоятельному выполнению задания (раздел 4)	Н.М. Беспамятнова, А.Ю. Несмиян	Синтез рационального технологического комплекса для возделывания сельскохозяйственных культур. Методическое указание	Зерноград, АЧИИ ФГБОУ ВПО ДГАУ, 2016.
2		Подготовка к самостоятельному выполнению задания (раздел 4)	Н.М. Беспамятнова, А.Ю. Несмиян	Синтез многофункционального почвообрабатывающе-посевного агрегата. Методическое указание	Зерноград, АЧИИ ФГБОУ ВПО ДГАУ, 2016.
3		Подготовка к самостоятельному выполнению задания (раздел 3)	Н.М. Беспамятнова, А.Ю. Несмиян	Основы моделирования процессов управления. Методическое указание	Зерноград, АЧИИ ФГБОУ ВПО ДГАУ, 2016.
4		Подготовка к самостоятельному выполнению задания (раздел 6)	Н.М. Беспамятнова, А.Ю. Несмиян	Управление технологическим процессом посева зерновых культур. Методическое указание	Зерноград, АЧИИ ФГБОУ ВПО ДГАУ, 2016.
5		Подготовка к самостоятельному выполнению задания (раздел 5)	Н.М. Беспамятнова, А.Ю. Несмиян	Адаптация зерновых комбайнов к условиям производства. Методическое указание	Зерноград, АЧИИ ФГБОУ ВПО ДГАУ, 2016.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория	Оборудование
1	2
3-11 – III корпуса Аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21.	Макет пропашного культиватора КУП-2,8. Макет навесного плуга ПЛН-4-35. Комплект рабочих органов плугов. Стенд рабочих органов культиваторов. Стенд высевающих аппаратов зерновых сеялок. Стенд сошников зерновых сеялок. Макет свекловичного высевающего аппарата. Плакаты настенные. Почвенный канал. Растариватель удобрений АИР-20. Макет зерноуборочного комбайна «Нива СКП-5». Макет зерноуборочного комбайна РСМ-181 «Торум». Макет жатки РСМ.081.27. Свеклоуборочный комбайн КС-2,6. Картофелеуборочный комбайн ККУ-2А. Пресс-подборщик ПС-1,6. Сеялка луговая травяная СЛТ 3,6. Макет опрыскивателя ОМБ-400. Стенд элементов рабочих органов зерноочистительной машины. Плакаты настенные. Посадочных мест 16. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук .
3-15 – III корпуса Аудитория для проведения лекционных, лабораторных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21.	Макет тележки дождевальной машины «Фрегат». Дождевальные аппараты. Макет регулятора скорости движения. Макет механической защиты дождевальной машины «Фрегат». Макет аэрозольного генератора АГ-УД-2. Опыливатель ОШУ-50. Стенд рабочих органов машин для химической защиты растений. Макет насосов. Туковысевающие аппараты. Посадочных мест 30. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук .
3-19 – III корпуса Аудитория для проведения лабораторных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21.	11 персональных компьютеров с процессорами Intel Celeron с тактовой частотой 2,8 ГГц и оперативной памятью 512Мб, 80Gb HDD. Мониторы Samsung 920NW – 11штук. Проектор, экран настенный, плакатное хозяйство, стенды. Доска меловая \Посадочных мест 10.
3-20 – III корпуса Аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21.	Профилограф Пигулевского. Установка ТМ-21, прибор акад. Желиговского, прибор для определения угла естественного откоса. Плакаты настенные. Посадочных мест 28. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук .
3-30 – III корпуса Аудитория для проведения лекционных, лабораторных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21.	Лабораторная установка «Колеблющаяся плоскость». Установка «Катушечный высевающий аппарат». Весы торговые. Установка для исследования кинематики мотовила. Сеялка навесная СЗН-16. Установка для испытания туковысевающего аппарата. Посадочных мест 24. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук .
3-45 – III корпуса Аудитория для проведения лекционных, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21.	Проектор мультимедийный AcerX1100 (переносной), экран для проектора. Доска маркерная. Посадочных мест 36.

1	2
2-252 - **Читальный зал** для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114
2-170б – **Электронный читальный зал** для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. согласно перечню контрольных вопросов (п. 4).