

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Декан инженерно-
технологического факультета,
к. т. н., доцент

Кулаев Е.В.

«24» мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.0.15 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ
ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин
и комплексов**

Код и наименование направления подготовки

Надежность и эффективность технических средств

Наименование профиля подготовки

Магистр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Формы обучения

2022

Год набора

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов» является активное закрепление, углубление и расширение знаний, полученных при изучении базовых дисциплин математического, естественно-научного и профессионального циклов; формирование на их базе компетенций и новых знаний основ проектирования и оптимизации транспортно-технологических процессов

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1-Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники	ОПК-1.1 - Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений	Знания: методов теоретического и экспериментального исследования. Умения: пользоваться методами математического моделирования при проектировании процессов в инженерно-технической сфере сельского хозяйства (13.001 Е/01.7 У.1) Навыки и/или трудовые действия проектирование производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 Е/01.7 ТД.2)
	ОПК-1.2 - Применяет физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области профессиональной сферы	Знания: классы математических моделей, принципы их построения и область применения при проектировании технологических процессов в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса (13.001 Е/01.7 Зн.2) Умения: пользоваться методами математического моделирования при проектировании процессов в инженерно-технической сфере сельского хозяйства (13.001 Е/01.7 У.1) Навыки и/или трудовые действия: проектирование механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования (13.001 Е/01.7 ТД.1)

<p>ПК-1 Управление механизацией и автоматизацией технологических процессов</p>	<p>ПК-1.1 - Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы проектирования технологических процессов в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса (13.001 Е/01.7 Зн.1) - правила работы с общим и специальным программным обеспечением при проектировании процессов в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса (13.001 Е/01.7 Зн.3) - способы организации технологических процессов на участках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 Е/01.7 Зн.5) - принципы планировки производственного участка технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 Е/01.7 Зн.6) - методы определения количества сельскохозяйственной техники для различных видов и масштабов производств (13.001 Е/01.7 Зн.9) - технические средства, оборудование, программное обеспечение контроля и управления процессами в животноводстве (13.001 Е/01.7 Зн.15) - правила учета наличия и движения оборудования, составления технической и отчетной документации (13.001 Е/01.7 Зн.22) - требования охраны труда в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей (13.001 Е/01.7 Зн.24) <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться общим и специальным программным обеспечением при проектировании механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве (13.001 Е/01.7 У.2) - разрабатывать технологический процесс производства работ на проектируемых участках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 Е/01.7 У.4) - устанавливать виды, характеристики и количество сельскохозяйственной техники, планируемой к приобретению, в соответствии с реализуемыми технологическими процессами и перспективными планами развития производства (13.001 Е/01.7 У.8) - выбирать технические средства, оборудование, программное обеспечение для автоматизированного контроля и управления процессами в растениеводстве и животноводстве (13.001 Е/01.7 У.10)
---	--	---

		<p>Навыки и/или трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектирование производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 Е/01.7 ТД.2) - разработка планов модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственной организации, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов (13.001 Е/01.7 ТД.3) - разработка мероприятий по повышению производительности труда при техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 Е/01.7 ТД.6)
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.0.15 «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 3 семестре;
- для студентов заочной формы обучения – на 2 курсе;
- для студентов очно-заочной формы обучения – в _____ семестре (-ах).

Для освоения дисциплины «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

- компьютерные технологии в жизненном цикле изделия
- методы научных исследований
- методы испытания транспортно-технологических машин и комплексов
- имитационное моделирование транспортно-технологических процессов

Освоение дисциплины «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- Преддипломная практика;
- Научно-исследовательская работа.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины Б1.0.15 «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с препода- вателем, час			Само- стоя- тельная работа, час	Кон- троль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практиче- ские занятия	лабора- торные занятия			
3	108/3	6		16	50	36	Экзамен
В т.ч. часов: в ин- терактивной форме		4		4	16		

<i>практической подготовки</i>	4		8			
--------------------------------	----------	--	----------	--	--	--

Се- местр	Трудо- емкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсо- вая ра- бота	Курсо- вой проект	Зачет с оценкой	Диффе- ренциро- ванный зачет	Консуль- тации пе- ред экза- меном	Экзамен
3	108/3					2	0,25

Заочная форма обучения

Се- местр	Трудо- ем- кость час/з.е.	Контактная работа с препода- вателем, час			Само- стоя- тельная работа, час	Кон- троль, час	Форма промежу- точной ат- тестации (форма контроля)
		лек- ции	практиче- ские занятия	лабора- торные занятия			
3	108/3	2		6	91	9	Экзамен
<i>в т.ч. часов: в ин- терактивной форме</i>		2		2	30		
<i>практической подго- товки</i>				4			

Курс	Трудо- емкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсо- вая ра- бота	Курсо- вой проект	Зачет с оценкой	Диффе- ренциро- ванный зачет	Консуль- тации пе- ред экза- меном	Экзамен
2	108/3					2	0,25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации	Оценочное средство про- верки результатов достиже- ния индикаторов компетен- ций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1.	Введение. Основы конструи- рования и расчета деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин.	10	2	-	2	6	Уст- ный опрос Тесты	Устный опрос Тесты	ОПК-1.1
2.	Общие сведения о механиче- ских передачах. Фрикцион- ные и ременные передачи. Цепные передачи.	12	2	-	2	8	Сдача РГР № 1	Сдача РГР № 1	ОПК-1.2
3.	Зубчатые и червячные пере- дачи.	11	1	-	2	8	Сдача РГР № 2	Сдача РГР № 2	ПК-1.1
4.	Валы и оси. Муфты для со- единения осей валов. Опоры валов и осей.	13	1	-	2	10	Сдача РГР № 3	Сдача РГР № 3	ОПК-1.1
5.	Неразъемные и разъемные соединения.	10		-	2	8	Сдача РГР № 4	Сдача РГР № 4	ОПК-1.1
6.	Подъемно-транспортные машины	12		-	2	10	Отчет по лаб. раб	Отчет по лаб. раб №1,№ 2,№3	ОПК-1.1
7.	Современные технологии расчета и проектирования деталей и узлов	4	-	-	4		Уст- ный опрос	Устный опрос Тесты	ОПК-1.2
	Практическая подготовка	28							
	Промежуточная аттестация	5	-	-	1	4	Экза- мен	Экза- мен	
	ИТОГО	108	6	-	16	50			

** Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС

Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1.	Введение. Основы конструирования и расчета деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин.	18	2	-		16	Устный опрос. Тесты	Устный опрос. Тесты	ОПК-1.1
2.	Общие сведения о механических передачах. Фрикционные и ременные передачи. Цепные передачи.	20		-		20	Сдача РГР № 1	Сдача РГР № 1	ОПК-1.1
3.	Зубчатые и червячные передачи.	38		-	2	32	Сдача РГР № 2	Сдача РГР № 2	ОПК-1.2
4.	Валы и оси. Муфты для соединения осей валов. Опоры валов и осей.	20		-		20	Сдача РГР № 3	Сдача РГР № 3	ПК-1.1
5.	Неразъемные и разъемные соединения.	26		-	2	24	Устный опрос. Тесты	Устный опрос. Тесты	ОПК-1.2
6.	Подъемно-транспортные машины						Отчет по лаб. раб № № 1,2, 3	Отчет по лаб. раб №№1,2, 3	ОПК-1.2
7.	Современные технологии расчета и проектирования деталей и узлов	44		-	2	39	Устный опрос	Устный опрос	ПК-1.1
	Практическая подготовка	32							
	Промежуточная аттестация	9	-	-		4	Экзамен	Экзамен	
	ИТОГО	108	2	-	6	91			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
1. Введение. Основы конструирования и расчета деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин (Лекция – дискуссия)	Основы требования к машинам современного типа и тенденции развития сельхозмашиностроения. Определение понятий: деталь, сборочная единица. Классификация деталей машин. Связь курса с общетеоретическими и специальными дисциплинами. Цель и основные задачи курса. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Причины выхода из строя деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, устойчивость, износостойкость, виброустойчивость, теплостойкость. Основы расчета деталей по этим критериям	4/2	1/1	
2 Общие сведения о механических передачах. Ременные передачи (Лекция – дискуссия)	Механические передачи. Назначение, классификация и основные характеристики передач, передаточное число, окружная скорость, коэффициент полезного действия, межосевое расстояние. Определение сил и вращающих моментов. Прочностной расчет и расчет на долговечность. Общие сведения и основные характеристики ременных передач. Основные типы и материалы ремней. Геометрия и кинематика ременных передач Усилия и напряжения в ремне Кривые скольжения и расчет ременных передач по тяговой способности. Проверка долговечности ременных передач.	2/2	1/1	
3 Фрикционные передачи. Цепные передачи.	Назначение, устройство и принцип действия фрикционных передач. Достоинства и недостатки фрикционных передач. Кинематика передач. Порядок расчета фрикционных передач. Основные типы цепей, применяемых в технике. Достоинства и недостатки	2		

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
	цепных передач. Выбор основных параметров цепных передач. Кинематика и элементы геометрии цепных передач. Критерии работоспособности цепных передач. Порядок расчета цепных передач.			
4 Зубчатые и червячные передачи.	<p>Классификация зубчатых передач. Области применения. Материалы зубчатых колес и термическая обработка с целью их упрочнения. Причины выхода из строя зубчатых колес, точность изготовления.</p> <p>Прямозубые цилиндрические передачи.</p> <p>Основные понятия, эвольвента и ее свойства, шаг и модуль, геометрические параметры зубчатого колеса, линия зацепления, угол зацепления. Силы, действующие в передаче. Виды разрушения зубчатых колес, критерии их работоспособности, методы расчета.</p> <p>Контактные напряжения, формула Герца. Формулы для проектного и проверочного расчетов на контактную и изгибную прочность.</p> <p>Косозубые цилиндрические передачи, передачи с шевронными колесами. Геометрические параметры колес. Силы, действующие в зацеплении. Расчет косозубых цилиндрических колес на выносливость по изгибным и контактным напряжениям. Сравнительная оценка прямозубых и косозубых цилиндрических колес: достоинства, недостатки и область применения. Порядок расчета цилиндрических косозубых зубчатых передач.</p> <p>Зубчатые передачи с коническими прямозубыми зубчатыми колесами.</p>	2/2/2	2/2/2	

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
	<p>Общие понятия. Силы, действующие в зацеплении. Расчет на контактную прочность. Особенности проектирования конических зубчатых передач.</p> <p>Достоинства и недостатки червячных передач. Основные понятия и определения. Классификация червячных передач. Кинематика и геометрия червячных передач. Основные параметры и их выбор. Причины выхода из строя червячных передач. Критерии работоспособности и расчета. Материалы червяка и червячного колеса. Расчет зубьев на контактную прочность и изгиб. К.П.Д. червячных передач. Тепловой расчет. Расчет червяка на прочность и жесткость. Порядок расчета червячных передач.</p>			
5 Валы и оси. Муфты для соединения осей и валов. Опоры валов и осей.	<p>Классификация валов и осей. Конструкции. Расчет валов и осей на прочность и жесткость. Материалы осей и валов. Предварительный расчет валов, расчет на статическую прочность и выносливость.</p> <p>Муфты для соединения валов. Классификация муфт. Выбор муфт по стандартам и проверочный их расчет. Глухие муфты. Жесткие и подвижные компенсирующие муфты. Сцепные управляемые муфты. Муфты трения. Предохранительные муфты. Обгонные муфты.</p>	2/2/2	2/0/0	
6 Неразъемные и разъемные соединения.	<p>Сварные соединения и их роль в машиностроении. Достоинство и недостатки сварных соединений. Разновидность сварных соединений и сварных швов. Расчет на прочность сварных швов. Выбор допускаемых напряжений.</p> <p>Клеевые соединения и соединения</p>	2/0/2		

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
	пайкой. Основы расчета соединений с гарантированным натягом. Резьбовые соединения. Основные определения. Классификация резьб, геометрические параметры резьб. Силовые соотношения в резьбовой паре, самоторможение резьб, к.п.д. резьбовой пары. Расчет болтовых резьбовых соединений по конкретным схемам соединений. Клеммовые соединения и основы их расчета. Шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Основные типы шпонок. Расчет ненапряженных и напряженных шпоночных соединений. Шлицевые соединения. Способы центрирования. Расчет шлицевых прямых соединений. Понятие о профильных соединениях.			
Итого		6/4/4	4/2/2	

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
1. Введение. Основы конструирования и расчета деталей машин	Общие сведения о приводных станциях. Изучение конструкции приводной станции	-	2	-	-		
2. Общие сведения о механических передачах. Ременные передачи. Фрикционные передачи Цепные передачи.	Изучение конструкции и расчет ременной передачи (проектное задание)	-	2/2/2	-	2/2/2		
4. Зубчатые и чер-	Изучение конструкции и расчет косозубой за-	-	2/2/2	-	2		

вячные передачи.	крытой передачи						
	ЛР № 1: Редуктор с цилиндрическими зубчатыми колесами. Разборка, изучение конструкции, сборка редуктора с цилиндрическими зубчатыми колесами.	-	2	-	-		
	ЛР № 2: Разборка, изучение конструкции, сборка червячного редуктора.	-	2	-	-		
5 Валы и оси. Муфты для соединения осей и валов. Опоры валов и осей.	Определение типов и параметров подшипников качения.	-	2	-	-		
6 Неразъемные и разъемные соединения.	Изучение типов сварных соединений и их расчет	-	2	-	-		
7. Подъемно-транспортные машины	ЛР № 3: Устройство и работа грузоподъемных машин, применяемых в сельскохозяйственном производстве	-	2/0/2	-	2/0/2		
8. Современные технологии расчета и проектирования деталей и узлов	Общее устройство и принцип действия 3d принтера. Общее устройство и принцип действия 3d сканера <i>(Дискуссия)</i>		2/0/2				
Итого		-	16/4/8	-	8/2/4		

5.3. Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	12	8			20	9

Подготовка расчетно-графических и лабораторных работ	24	-			27	-
Обзор литературы и подбор справочной информации	8	-			8	-
Прочностные и конструкционные расчеты	16	-			26	-
Разработка графической части	10	-			20	-
Подготовка к защите проекта		2-				-
Итого	50	10			91	9

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов».
4. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Введение. Основы конструирования и расчета деталей машин.	1,2,3,5	1,4,5	1,3
2	Общие сведения о механических передачах. Фрикционные и ременные передачи. Цепные передачи.	1,2,3,4,5	1,2,4	1,2,3,4,6
3	Зубчатые и червячные передачи	1,2,5,6	1,2,3	2,3,4,5,6
4	Валы и оси. Муфты для соединения осей валов. Опоры валов и осей.	1,2,4,5	1,2,5,6	2,3,4,5
5	Неразъемные и разъемные соединения	1,2,4,5	1,3,5	3,5
6	Подъемно-транспортные машины в сельскохозяйственном производстве	1,3,6	3	1,3
7	Современные технологии расчета и проектирования деталей и узлов.	3	2	2,3,4

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	семестры			
		1	2	3	4
ОПК-1.1 - Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений	Математическое моделирование технических систем	Х			
	Методы научных исследований	Х	Х		
	Методы испытания транспортно-технологических машин и комплексов		Х		
	Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов			Х	
	Научно-исследовательская работа		Х		Х
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				Х
ОПК-1.2 Применяет физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области профессиональной сфере	Математическое моделирование технических систем	Х			
	Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия		Х		
	Методы научных исследований		Х		
	Проектирование технологических процессов восстановления и упрочнения деталей машин			Х	
	Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов			Х	
	Ознакомительная практика		Х		
	Научно-исследовательская работа		Х		Х
	Преддипломная практика				Х
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				Х
ПК-1.1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной	Проектирование технологических процессов восстановления и упрочнения деталей машин		Х		
	Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов		Х		
	Современные проблемы и направления развития конструкций транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования		Х		
	Современные проблемы и направления развития технической эксплуатации транспортных и транс-		Х		

Индикатор компетенции (код и содержание) организации	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	семестры			
		1	2	3	4
	портно-технологических машин и оборудования				
	Современные технические жидкости и материалы для транспортных и транспортно-технологических машин		х		
	Транспортно-технологическое обслуживание процессов на животноводческих и перерабатывающих предприятиях			х	
	Технико-экономическая и энергетическая оценка транспортно-технологических процессов			х	
	Современные проблемы и направления развития технологий применения транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования			х	
	Современные проблемы и перспективы организации перевозочных услуг	х			
	Ознакомительная практика		х		
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности			х	
	Преддипломная практика				х
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				х
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				х

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс		
		1	2	3
ОПК-1.1 - Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений	Математическое моделирование технических систем	х		
	Методы научных исследований	х		
	Методы испытания транспортно-технологических машин и комплексов		х	
	Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов		х	
	Научно-исследовательская работа	х	х	
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			х
ОПК-1.2 Применяет физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области профессио-	Математическое моделирование технических систем	х		
	Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия	х		
	Методы научных исследований	х		
	Проектирование технологических процессов восстановления и упрочнения деталей машин		х	

Индикатор компетенции (код и содержание) нальной сфере	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс		
		1	2	3
	Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов		X	
	Ознакомительная практика	X		
	Научно-исследовательская работа	X		
	Преддипломная практика		X	
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			X
ПК-1.1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	Проектирование технологических процессов восстановления и упрочнения деталей машин	X		
	Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов		X	
	Современные проблемы и направления развития конструкций транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	X		
	Современные проблемы и направления развития технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	X		
	Современные технические жидкости и материалы для транспортных и транспортно-технологических машин	X		
	Транспортно-технологическое обслуживание процессов на животноводческих и перерабатывающих предприятиях		X	
	Технико-экономическая и энергетическая оценка транспортно-технологических процессов	X		
	Современные проблемы и направления развития технологий применения транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	X		
	Современные проблемы и перспективы организации перевозочных услуг	X		
	Ознакомительная практика	X		
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	X		
	Преддипломная практика		X	
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			X
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			X

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов» проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

4 семестр

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Сдача РГР №1	20
2	Сдача РГР №2	15
3.	Сдача РГР №3	15
4.	Тестирование	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Отчет по лабораторным работам №1 и №2	18
2.	Отчет по лабораторным работам №3 и №4	18
3.	Отчет по лабораторным работам №5 и №6	18
4.	Тестирование	6
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов заочной формы обучения складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает сдачу расчетно-графических работ № 1 и № 2 и отчет по лабораторным работам № 3 и № 4 (**маx 60 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Сдача РГР №1	20
2.	Сдача РГР №2	20
3	Отчет по лабораторным работам №3 и №4	20
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «экзамен» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает экзамен по приведенным вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче экзамена к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (оценка знаний)	до 5
Теоретический вопрос №2 (оценка знаний)	до 5
Задача (оценка умений и навыков)	6
Итого	16

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:

для экзамена:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов»

Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы выполняются студентами самостоятельно в период 4 семестра с целью овладения навыками расчета и конструирования приводных станций машин сельскохозяйственного назначения.

Предусматриваются следующие темы расчетно-графических работ:

- кинематический расчет приводной станции с разработкой подробной кинематической схемы;
- расчет ременной передачи (клиноременной или плоскоременной) с составлением эскизных чертежей шкивов;

- расчет цилиндрической зубчатой передачи с разработкой эскизных чертежей зубчатых колес.

Объем каждой расчетно-графической работы составляет:

- пояснительная записка (расчеты) – 5...6 с.;

- графическая часть (чертежи) – А4.

Основная задача расчетно-графических работ – получить умения и навыки выполнения расчетов механических передач для более качественного выполнения курсового проекта

Вопросы к экзамену и дифференцированному зачету

1. Задачи курса деталей машин. Современные тенденции в развитии машиностроения. Основные требования к машинам современного типа.

2. Работоспособность деталей машин. Критерий работоспособности деталей машин - прочность.
3. Работоспособность деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин – жесткость.
4. Работоспособность деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин - устойчивость.
5. Работоспособность деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин - износостойкость.
6. Работоспособность деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин - виброустойчивость.
7. Работоспособность деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин - теплостойкость.
8. Выбор материалов для деталей машин.
9. Параметры циклов нагружения деталей машин повторно-переменными нагрузками.
10. Общая методика определения допустимых напряжений для различных материалов с учетом характера нагружения.
11. Классификация деталей машин общего назначения.
12. Понятия проектного и проверочного расчета деталей машин. Методика проектного расчета деталей машин.
13. Надежность деталей машин. Коэффициент надежности сложной системы. Интенсивность отказов как показатель степени надежности.
14. Пути повышения надежности деталей машин. Общая закономерность изменения интенсивности отказов с течением времени эксплуатации машин.
15. Классификация механических передач. Условия применения передач.
16. Основные кинематические и силовые параметры механических передач.
17. Проверка электродвигателя приводной станции на перегрузку по пусковому и максимальному моментам.
18. Достоинства и недостатки ременных передач. Материалы гибкого элемента. Конструкция плоских и клиновых ремней.
19. Детали ременных передач. Особенности конструкции шкивов в ременных передачах. Определение диаметров шкивов.
20. Определение основных кинематических и геометрических параметров ременных передач (передаточное число, линейная скорость, межосевое расстояние, длина ремня).
21. Определение сил, действующих в набегающей и сбегавшей ветвях ременной передачи $(F_1; F_2)$.
22. Необходимое усилие предварительного натяжения ременной передачи.
23. Напряжения в поперечном сечении ремня.
24. Кривые скольжения в ременной передаче. Выявление кривых скольжения опытным путем. Понятие коэффициента тяги.
25. Методика расчета плоскоремной передачи. Особенности методики расчета клиноременных передач.
26. Методика проверочного расчета долговечности ремня ременной передачи.
27. Фрикционные передачи. Достоинства и недостатки. Передаточное число и линейная скорость. Коэффициента скольжения.
28. Критерий работоспособности фрикционных передач. Расчет на контактную прочность на примере фрикционной передачи с цилиндрическими катками.
29. зубчатые передачи. Классификация. Разновидности профилей зубьев.
30. Достоинства и недостатки зубчатых передач. Точность зубчатых передач.
31. Геометрические размеры зубчатого колеса. Понятие модуля, шага.
32. Размеры зуба в зубчатых колесах в зависимости от модуля. Межосевое расстояние зубчатой цилиндрической передачи.
33. Силы, действующие в цилиндрической зубчатой передаче. Критерий работоспособности зубчатых передач.

34. Материалы зубчатых колес и их термообработка.
35. Определение допустимых напряжений на изгибную прочность при расчете зубчатых передач.
36. Определение допустимых напряжений на контактную прочность при расчете зубчатых передач.
37. Основные принципы расчета цилиндрических зубчатых передач на изгибную прочность.
38. Основные принципы расчета цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность.
39. Особенности расчета косозубых цилиндрических зубчатых передач (шаг, модуль, диаметральные размеры колес).
40. Силы, действующие в косозубой зубчатой передаче.
41. Геометрические размеры конических зубчатых колес (внешний делительный диаметр, средний диаметр, диаметр выступов, конусное расстояние и т.д.).
42. Силы, действующие в косозубой цилиндрической передаче.
43. Принцип расчета косозубой цилиндрической передачи на контактную и изгибную прочность.
44. Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Передаточное число. Скорость скольжения.
45. Разновидности червячных передач. Угол подъема винтовой линии червяка. Принцип самоторможения. КПД червячной передачи.
46. Геометрические параметры червяка и червячного колеса. Межосевое расстояние.
47. Материалы червяка и венца червячного колеса. Допускаемые напряжения для материалов венцов червячных колес.
48. Расчет червячных передач на контактную и изгибную прочность. Определение необходимого модуля передачи.
49. Цепные передачи. Достоинства и недостатки. Типы цепей. Основные геометрические параметры цепной передачи.
50. Критерий работоспособности цепной передачи. Определение необходимого шага цепи.
51. Силы, действующие в набегающей и сбегающей ветвях цепной передачи.
52. Методика расчета цепных передач с втулочно-роликовой цепью.
53. Валы и оси передач. Элементы конструкции валов. Предварительный расчет валов.
54. Расчет валов на статическую прочность и выносливость с построением эпюр моментов (изгибающих, суммарных, крутящих и эквивалентных).
55. Опоры валов и осей. Преимущества и недостатки подшипников скольжения и качения.
56. Расчет диаметра подшипника скольжения (по удельному давлению).
57. Классификация и маркировки подшипников качения.
58. Расчет и выбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.
59. Классификация подъемно-транспортных машин.
60. Назначение и роль ПТМ в производственных процессах.
61. Основные требования техники безопасности к ПТМ.
62. Факторы, определяющие выбор ПТМ. Физико-механические свойства грузов.
63. Типы грузоподъемных механизмов. Сравнительная характеристика.
64. Разновидности кранов и их основные механизмы и узлы.
65. Грузоподъемные машины периодического действия. Время цикла.
66. Понятие продолжительности включения (ПВ%) ПТМ. Режимы работы.
67. Режимы работы механизмов грузоподъемных устройств.
68. Производительность ПТМ периодического действия (штучная, массовая).
69. Производительность ПТМ непрерывного действия (штучная, объемная, массовая).
70. Назначение и типы полиспастов.
71. Грузозахватные устройства (крюки, петли, грейферы и т.д.).
72. Выбор и расчет грузозахватных крюков на прочность.
73. Гибкие тяговые органы (цепи, канаты).
74. Расчеты и выбор стальных канатов.
75. Машины и устройства непрерывного транспорта (конвейер).
76. Разновидность элеваторов и их устройство
77. Ленточные транспортеры (разновидности и определение производительности).

78. Скребковые транспортеры (конструкция и определение производительности).
79. Винтовые (шнековые) транспортеры (конструкция, определение производительности).
80. Ковшовые элеваторы (нории), конструкции, производительность и теория разгрузки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

- 1 Аттетков А. В. Методы оптимизации : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура/Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. -Москва: Издательский Центр РИОР, 2021. - 270 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=398778>.
- 2 Воскобойников Ю. Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура/Воскобойников Ю. Е., Задорожный А. Ф.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 224 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/213059>. - Издательство Лань.
- 3 Иванов А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Новосибирский государственный технический университет. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2021. - 224 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=361275>.
- 4 Карманов Ф.И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат/Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ". - Москва:ООО "КУРС", 2019. - 208 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1016017>.
- 5 Тарасик В. П. Математическое моделирование технических систем : Учебник; ВО - Бакалавриат/Белорусско-Российский университет. -Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 592 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1042658>.
- 6 Федоренко В. Ф. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Федоренко В. Ф., Горшенин В. И., Монаенков К. А., Миронов В. В., Гордеев А. С., Михеев Н. В., Завражнов А. А., Ли Р. И., Бобрович Л. В., Жидков С. А., Макова Н. Е.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 496 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211181>. - Издательство Лань.

дополнительная

- 1 Агафонов Е.Д. Прикладное программирование : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат. - Красноярск:Сибирский федеральный университет, 2015. - 112 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=550046>.
- 2 Бахвалов Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях : учеб. пособие/под ред. В. А. Садовниченко. - М.:Высш. шк., 2000. - 190 с.
- 3 Высочкина, Л. И. Эксплуатация машинно-тракторного парка : учеб. пособие (лаборатор. практикум) для студентов вузов по направлению "Агроинженерия"/Л. И. Высочкина, М. В. Данилов, В. Х. Малиев, Д. Н. Сляднев, Р. М. Якубов ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2017. - 6,16 МБ
- 4 Зангиев А. А. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка : учеб. пособие для студентов вузов по агроинженерным специальностям /Междунар. Ассоц. "Агрообразование". - М.:КолосС, 2006. - 320 с.
- 5 Иофинов С. А. Эксплуатация машинно-тракторного парка : учеб. пособие по специальности "Мех. сел. хоз-ва". - М.:Колос, 1984. - 351 с.
- 6 Карабаницкий А. П. Теоретические основы производственной эксплуатации МТП : учеб. пособие для студентов вузов по агроинженерным и агроинж. специальностям /А. П. Карабаницкий, Е. А. Кочкин. - М.:КолосС, 2009. - 95 с.
- 7 Лесин, В. В. Основы методов оптимизации : учеб. пособие/В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. - СПб.:Лань, 2011. - 352 с.
- 8 Пантина И.В. Вычислительная математика : учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва:ООО Синергия ПРЕСС, 2012. - 176 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=451160>.

9 Пискарев А. В. Надежность технологических систем машиноиспользования в растениеводстве: совершенствование методов проектирования и эксплуатации на основе системного подхода : монография/Пискарев А. В. - Новосибирск:НГАУ, 2010. - 385 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4573. - Издательство Лань.

10 Шевченко В. А. Практикум по технологии производства продукции растениеводства : ВО - Бакалавриат, Магистратура/Шевченко В. А.,Фирсов И. П.,Соловьев А. М.,Гаспарян И. Н.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 400 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211640>. - Издательство Лань.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. Кулаев В. Е. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов бакалавриата по прикладной механике : электр. учеб. пособие/В. Е. Кулаев, В. А. Лиханос, А. В. Орлянский, А. А. Кожухов, А. В. Бобрышов, А. Н. Петенев, Б. П. Фокин, Л. И. Яковлева, В. Ю. Гальков, И. А. Орлянская, Д. С. Калугин ; СтГАУ. - Ставрополь, 2015. - 51,2 МБ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
2. <http://ascon.ru> (Обучающие программы, справочная информация от разработчиков КОМПАС);
3. www.detalmach.ru (Электронный учебный курс для студентов);
4. <http://www.apm.ru> (Научно-технический центр «Автоматизированное проектирование машин»);
5. <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
6. <http://www.fero.ru> (Подготовка к экзаменам, тренинг).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- изучение конструкции и кинематический расчет приводной станции;
- изучение конструкции и расчет ременной передачи;
- изучение конструкции и расчет цилиндрической косозубой передачи;
- изучение конструкции и расчет цепной передачи;
- компоновка редуктора;
- изучение конструкции и определение основных конструктивных параметров редуктора с цилиндрическими зубчатыми колесами;
- изучение конструкции и определение основных конструктивных параметров червячного редуктора;
- изучение типов сварных соединений и их расчет;
- устройство и работа грузоподъемных машин, применяемых в сельскохозяйственном производстве;
- устройство и работа транспортирующих машин, применяемых в сельскохозяйственном производстве;
- исследование полиспастов грузоподъемных устройств;
- изучение конструкции и расчет червячной тали;
- изучение конструкции и расчет тормозов колодочных грузоподъемных устройств.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

APM WinMachine 18 (на 20+2 лицензии) Лицензионное соглашение № 5299 от 14.12.2021 г.

Kompas 3D V 19 (на 60 лицензий)

ABBYY FineReader 14 Business 1 year Сублицензионный договор № 11/044/18 от 23.11.2018

Код позиции: AF14-2S4W01-102/AD Идентификационный номер пользователя: 41255

MicrosoftWindowsServerSTDCOR EAAllNg License / Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses Leve IEAdditiona IProductCoreLic IYear Сублицензионный договор № 11/044/18 от 23.11.2018 Соглашение/ Agreement V5910852 Open Value Subscription

Kaspersky Total Security Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License Сублицензионный договор № 11/044/18 от 23.11.2018 Лицензия №1B081811190812098801663

КонсультантПлюс-СК сетевая

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

APM WinMachine 18 (на 20+2 лицензии), лицензионное соглашение № 5299 от 14.12.2021 г.

Kompas 3D V 19 (на 60 лицензий)

КонсультантПлюс-СК сетевая

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий : 1.1 Аудитория 224, площадь – 81,9 м ²	Оснащение: столы - 46 шт., стулья - 92 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36 - 1 шт., мультимедийный проектор SonyVPL-CX76 - 1 шт., телевизор LCD 2500 ANSILmXGA - 1 шт., портативная документ-камера WolfVisionVZ-8 - 1 шт., интерактивная доска SmarttechnologiesSAMARTBoard 690 - 1 шт., стол лектора - 1 шт., трибуна лектора - 1 шт., микрофон - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Аудитория № 189, площадь - 72 м ²	Оснащение: столы -22 шт., стулья (скамьи) -66 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36, 65 - 1 шт., телевизор "PHILIPS" -1 шт., интерактивная доска SMART Board 690 - 1 шт., стол лектора - 1шт., трибуна лектора - 1 шт., микрофон - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Оснащение: столы - 14 шт., стулья - 30 шт., персональный компьютер - 1 шт., телевизор "Sharp" - 1

	(аудитория 201/1, площадь – 81,9 м ²)	шт. детали и модели; редукторы, сборочные единицы узлов машин; макеты и стенды по деталям машин и подъемно-транспортным машинам, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры - 56 шт., телевизор - 1шт., принтер - 1шт., цветной принтер - 1шт., копировальный аппарат - 1шт., сканер - 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета
	2. Учебная аудитория № 204/7 (площадь – 72 м ²)	Оснащение: 17 персональных компьютеров CityLine, телевизор Sharp AQUOS, акустические колонки, видеочамера с микрофоном, стол преподавателя - 1 шт., трибуна лектора - 1 шт., микрофон - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 201/1, площадь – 72 м ²).	Оснащение: столы - 14 шт., стулья - 30 шт., персональный компьютер - 1 шт., телевизор "Sharp" - 1 шт. детали и модели; редукторы, сборочные единицы узлов машин; макеты и стенды по деталям машин и подъемно-транспортным машинам, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 204/7, площадь – 72 м ²).	17 персональных компьютеров CityLine, телевизор Sharp AQUOS, акустические колонки, видеочамера с микрофоном, стол преподавателя - 1 шт., трибуна лектора - 1 шт., микрофон - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- экзамен проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

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

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

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины ««Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.04.03- Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и учебного плана по профилю «Надежность и эффективность технических средств»

Автор

д.т.н., профессор Капов С.Н., кафедры

Рецензенты:

1. Герасимов Е.В., к. т. н., доцент
2. Захарин А.В., к. т. н., доцент

Рабочая программа дисциплины «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов» рассмотрена на заседании кафедры «Механика и компьютерная графика» протокол №9 от «16» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов..

Зав. кафедрой МиКГ

к. т. н., доцент А.Н. Петенев

Рабочая программа дисциплины «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерно-технологического факультета протокол № 9 от «16» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Руководитель ОП

к.т.н., доцент Н.А. Баганов

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.0.15 «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов»
 по подготовке обучающегося по программе бакалавриата/магистратуры/специалитета
 по направлению подготовки

23.04.03	«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
код	Наименование направления подготовки/специальности
	«Надежность и эффективность технических средств»
	Профиль/магистерская программа/специализация
Форма обучения – очная, заочная.	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет _____3_____ ЗЕТ, _____108_____ час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<p><u>Очная форма обучения:</u> лекции – 6 ч., лабораторные занятия – 16 ч, самостоятельная работа – 50 ч., контроль – 36 ч.</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 2 ч., лабораторные занятия – 6 ч, самостоятельная работа – 91 ч., контроль – 9 ч.</p> <p><u>Очно-заочная форма обучения:</u> лекции – ___ ч., в том числе практическая подготовка - ___ ч. практические (лабораторные) занятия – ___ ч., в том числе практическая подготовка - ___ ч., самостоятельная работа – ч.</p>
Цель изучения дисциплины	активное закрепление, углубление и расширение знаний, полученных при изучении базовых дисциплин математического, естественно-научного и профессионального циклов; формирование на их базе компетенций и новых знаний основ проектирования и оптимизации транспортно-технологических процессов
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Учебная дисциплина (модуль) Б1.0.15 «Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов» относится к циклу Б1 – «Базовая часть».
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>Универсальные компетенции (УК)</p> <p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</p> <p>ОПК-1 Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники</p> <p>ОПК-1.1 - Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений</p> <p>ОПК-1.2 - Применяет физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области профессиональной сферы</p> <p>ПК-1 Управление механизацией и автоматизацией</p>

	<p>технологических процессов</p> <p>ПК-1.1 - Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методов теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1.1) - классы математических моделей, принципы их построения и область применения при проектировании технологических процессов в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса (13.001 Е/01.7 Зн.2) (ОПК-1.2) - принципы проектирования технологических процессов в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса (13.001 Е/01.7 Зн.1) (ПК-1.1) - правила работы с общим и специальным программным обеспечением при проектировании процессов в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса (13.001 Е/01.7 Зн.3) (ПК-1.1) - способы организации технологических процессов на участках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 Е/01.7 Зн.5) (ПК-1.1) - принципы планировки производственного участка технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 Е/01.7 Зн.6) (ПК-1.1) - методы определения количества сельскохозяйственной техники для различных видов и масштабов производств (13.001 Е/01.7 Зн.9) (ПК-1.1) - технические средства, оборудование, программное обеспечение контроля и управления процессами в животноводстве (13.001 Е/01.7 Зн.15) (ПК-1.1) - правила учета наличия и движения оборудования, составления технической и отчетной документации (13.001 Е/01.7 Зн.22) (ПК-1.1) - требования охраны труда в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей (13.001 Е/01.7 Зн.24) (ПК-1.1) <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться методами математического моделирования при проектировании процессов в инженерно-технической сфере сельского хозяйства (13.001 Е/01.7 У.1) (ОПК-1.1) - использовать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении стандартных задач в профессиональной сфере (ОПК-1.2) - пользоваться общим и специальным программным обеспечением при проектировании механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве (13.001 Е/01.7 У.2) (ПК-1.1) - разрабатывать технологический процесс производства работ на проектируемых участках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 Е/01.7 У.4) (ПК-1.1)

	<p>- устанавливать виды, характеристики и количество сельскохозяйственной техники, планируемой к приобретению, в соответствии с реализуемыми технологическими процессами и перспективными планами развития производства (13.001 Е/01.7 У.8) (ПК-1.1)</p> <p>- выбирать технические средства, оборудование, программное обеспечение для автоматизированного контроля и управления процессами в растениеводстве и животноводстве 13.001 Е/01.7 У.10) (ПК-1.1) (ПК-1.1)</p> <p>Навыки и/или трудовые действия:</p> <p>- проектирование производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 Е/01.7 ТД.2) (ОПК-1.1)</p> <p>- проектирование механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования (13.001 Е/01.7 ТД.1) (ОПК-1.2)</p> <p>- проектирование производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 Е/01.7 ТД.2)) (ПК-1.1)</p> <p>- разработка планов модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственной организации, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов (13.001 Е/01.7 ТД.3)) (ПК-1.1)</p> <p>-разработка мероприятий по повышению производительности труда при техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 Е/01.7 ТД.6) (ПК-1.1)</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. Основы конструирования и расчета деталей машин. 2. Общие сведения о механических передачах. Фрикционные и ременные передачи. Цепные передачи. 3. Зубчатые и червячные передачи 4. Валы и оси. Муфты для соединения валов. Опоры валов и осей. 5. Неразъемные и разъемные соединения 6. Подъемно-транспортные машины 7. Современные технологии расчета и проектирования деталей и узлов
Форма контроля	<p><u>Очная форма обучения:</u> семестр 3 – экзамен;</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> курс 2 – экзамен .</p> <p><u>Очно-заочная форма обучения:</u> семестр _____ – _____</p>
Автор:	Капов С.Н., д.т.н., профессор кафедры механики и компьютерной графики