

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭАТ
Баранов

А.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.В.8 «Теория, конструкции и расчет машин для кормопроизводства»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 23.05.01

Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль, специализация): Технические средства агропромышленного комплекса

Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Я.Л. Овчинников
Согласовал	Зав. кафедрой «АиАХ»	А.С. Баранов
	руководитель направленности (профиля) программы	С.Ф. Сороченко

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-10	Способен проводить поисковые исследования по созданию перспективных технических средств агропромышленного комплекса и их компонентов	ПК-10.1	Анализирует существующие конструкции технических средств агропромышленного комплекса и предлагает направления их совершенствования
ПК-11	Способен выполнять расчеты технических средств агропромышленного комплекса и их компонентов	ПК-11.1	Формирует исходные данные для проведения расчетов и (или) виртуальных испытаний технических средств агропромышленного комплекса
		ПК-11.2	Использует методики расчетов и (или) виртуальных испытаний технических средств агропромышленного комплекса и их компонентов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в специальность, Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения, Высшая математика, Гидравлика и гидропневмопривод, Детали машин и основы конструирования, Информатика, Компьютерная графика в проектировании наземных транспортно-технологических средств, Конструирование транспортирующих устройств, Конструкции автомобилей и тракторов, Конструкции энергетических установок наземных транспортно-технологических средств, Конструкционные и защитно-отделочные материалы наземных транспортно-технологических средств, Начертательная геометрия и инженерная графика, Ознакомительная практика, Системный анализ и принятие решений, Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических средств, Сопротивление материалов, Теоретическая механика, Теория механизмов и машин, Теория, конструкции и расчет машин для возделывания сельскохозяйственных культур, Термодинамика и теплопередача, Технологии производства продукции растениеводства и животноводства, Технология конструкционных материалов, Технология производства наземных транспортно-технологических средств, Физика, Химия, Электротехника, электроника и электропривод
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Динамика и прочность наземных транспортно-

необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	технологических средств, Конструкторская практика, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Теория, конструкции и расчет машин для животноводства
--	---

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	32	16	100	90

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

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (32ч.)

1. Механизация заготовки кормов. Машины для кошения трав.(2ч.)[7,8,9,11]
Введение. Цели и задачи курса. Необходимость развития кормопроизводства. Состояние кормопроизводства в стране. Виды кормов. Зоны страны для уборки трав на сено. Агротехнические требования к сеноуборочным машинам. Система машин для заготовки сена. Классификация косилок. Применение систем автоматизированного проектирования и других информационных технологий при модернизации и разработке новых образцов машин для кормопроизводства. Стандартные и виртуальные испытания машин для кормопроизводства.

2. Режущий аппарат сегментно-пальцевого типа и его кинематика. {дискуссия} (2ч.)[7,8,9,11] Типы режущих аппаратов. Приводные механизмы режущих аппаратов. Кинематические характеристики механизма привода режущего аппарата.

3. Технологический процесс работы режущих аппаратов(2ч.)[7,8,9,11]
Процесс работы сегментно-пальцевого режущего аппарата. Технологическая

скорость резания стеблей. Обоснование и расчет рабочих скоростей резания различных типов режущих аппаратов

4. Диаграмма пробега лезвия сегмента(2ч.)[7,8,9,11,12] Построение диаграммы пробега лезвия сегмента. Поперечный и продольный отгибы стеблей.

5. Расчет параметров сегментно-пальцевого режущего аппарата(2ч.)[7,8,9,11,13,14] Выбор типа режущего аппарата. Методика расчета параметров сегментно-пальцевого режущего аппарата - определение ширины основания и высоты сегмента, угла раствора режущей пары, обоснование кинематического режима режущего аппарата.

6. Беспальцевый режущий аппарат {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,12,14] Типы аппаратов. Обоснование и расчет параметров беспальцевых режущих аппаратов. Поперечный и продольный отгиб стеблей.

7. Режущие аппараты бесподпорного резания. {эвристическая беседа} (2ч.)[7,8,9,12,13] Ротационный режущий аппарат с вертикальной осью вращения, конвейерный режущий аппарат. Обоснование их кинематических и конструктивных параметров.

8. Расчет косилок(2ч.)[7,8,11,12] Обоснование компоновочной схемы косилки. Элементы расчета косилок - обоснование ширины захвата, расчет устойчивости хода прицепной косилки, расчет механизма подъема режущего аппарата, расчет мощности, потребной для работы косилки.

9. Косилки-плющилки {эвристическая беседа} (2ч.)[7,8,10,11] Технология заготовки кормов с применением плющения стеблей. Типы плющильных аппаратов. Расчет параметров плющильных аппаратов, шнеков косилок-плющилок.

10. Машины для сгребания и ворошения сена.(2ч.)[7,8,9,11] Классификация машин. Выбор типов машин для различных условий работы (с учетом многокритериальности и неопределенности) Поперечные грабли, обоснование их параметров и анализ траектории движения зуба при подъеме и опускании грабельного аппарата.

11. Боковые грабли.(2ч.)[7,8,9,11,12] Колесно-пальцевые грабли. Кинематика пальцевого колеса, расчет параметров граблей. Конвейерные грабли, роторные грабли-ворошилки, теория и расчет их параметров.

12. Машины для копнения и стогования сена.(2ч.)[7,8,11] Типы копнообразователей и стогометателей. Методика расчета геометрических и кинематических параметров копнообразователей.

13. Машины для прессования сена.(2ч.)[7,8,11] Классификация сенных прессов. Выбор компоновочных схем поршневых прессподборщиков. Усилие прессования сена, распределение давления вдоль камеры прессования, работа на прессование сена поршневого прессподборщика.

14. Рулонные прессподборщики. {дискуссия} (2ч.)[7,8,11] Типы прессподборщиков. Обоснование компоновочных схем. Методика расчета параметров рулонных прессподборщиков.

15. Машины для уборки зеленых кормов на сенаж и силос.(2ч.)[5,6,7,8,9,11,12] Классификация кормоуборочных комбайнов. Агротехнические требования, предъявляемые к комбайнам. Компоновочные

схемы комбайнов. Современные тенденции в развитии их конструкций. Расчет производительности комбайна и пропускной способности. Методика расчета питающих аппаратов комбайнов.

16. Роторная косилка-измельчитель для заготовки силоса и сенажа.(2ч.)[5,6,7,9] Теория и расчет роторных косилок-измельчителей с шарнирно закрепленными ножами. Обоснование геометрических и кинематических параметров роторов. Обоснование угла наклона выгрузного раструба.

Практические занятия (16ч.)

1. Разработка компоновочных схем косилок. {дискуссия} (2ч.)[7,8,9,11] Системный анализ и структурно-параметрический синтез машин для кошения трав. Поиск различных вариантов компоновочных схем косилок, их критический анализ. Обоснование ширины захвата косилки и расчет ее производительности.

2. Расчет параметров сегментно-пальцевого режущего аппарата.(2ч.)[3,7,8,9,10,13,14] Расчет рабочих скоростей резания стеблей сегментно-пальцевым режущим аппаратом. Определение частоты колебаний ножа, высоты сегмента, угла раствора режущей пары, подачи ножа. Определение кинематических характеристик ножа с аксиальным и дезаксиальным кривошипно-ползунным механизмом привода.

3. Расчет параметров ротационного режущего аппарата. {дискуссия} (2ч.)[3,7,8,9,10,14] Анализ возможных вариантов и выбор схемы ротационной косилки. Обоснование ширины захвата косилки, количества и диаметра дисков. Определение абсолютной скорости ножей, частоты вращения диска, количества и размеров ножей. Расчет мощности, потребной для работы ротационного режущего аппарата.

4. Обоснование конструкции и расчет параметров косилок. {дискуссия} (2ч.)[3,7,8,9,10] Выбор схемы косилки для расчета. Определение сил, действующих на косилку. Расчет устойчивости хода прицепной косилки. Расчет механизма подъема режущего аппарата. Расчет мощности, потребной для работы косилки и выбор энергетического средства для агрегатирования.

5. Расчет косилки - плющилки. {дискуссия} (2ч.)[3,7,9,10,11] Критический анализ возможных компоновочных схем косилок-плющилок и различных конструктивных вариантов рабочих органов. Выбор схемы косилки для расчета. Расчет кинематических и конструктивных параметров косилки-плющилки и ее рабочих органов - плющильных и бичевых аппаратов, шнеков.

6. Расчет граблей.(2ч.)[3,7,8,10,12] Решение задач по расчету параметров поперечных, колесно-пальцевых и роторных граблей.

7. Расчет прессподборщиков.(2ч.)[3,7,9,10,11] Выбор и обоснование схем прессподборщиков. Расчет кинематических и конструктивных параметров поршневых и рулонных прессподборщиков.

8. Расчет роторной косилки-измельчителя. {дискуссия} (2ч.)[3,5,6,7,8,10,12] Выбор и обоснование схемы косилки-измельчителя и ее рабочих органов. Определение кинематических и конструктивных параметров роторного барабана, мощности, потребной на его привод. Расчет угла наклона выгрузного раструба.

Лабораторные работы (32ч.)

- 1. Технология заготовки сена.(4ч.)[4,8,9,11]** Технологические процессы заготовки сена в рассыпном, прессованном и измельченном видах. Достоинства и недостатки различных процессов. Технологические процессы машин, применяемых для заготовки сена. Системы машин для комплексной механизации сеноуборки.
- 2. Машины для кошения трав с сегментно-пальцевым режущим аппаратом.(4ч.)[4,8,9,11,12]** Классификация косилок. Изучение конструкций и регулировок прицепных, навесных и самоходных косилок, оборудованных сегментно-пальцевым режущим аппаратом. Экспериментальное исследование кинематических параметров сегментно-пальцевого режущего аппарата и мотовила.
- 3. Ротационные косилки. {работа в малых группах} (4ч.)[4,8,9,11]** Изучение существующих конструкций и регулировок ротационных косилок. Анализ этих конструкций и поиск путей совершенствования. Типы рабочих органов для плющения трав, их устройство и регулировки.
- 4. Машины для сгребания и ворошения трав(4ч.)[4,8,9,11]** Изучение технологического процесса, конструкций и регулировок поперечных, колесно-пальцевых и роторных граблей
- 5. Машины для прессования сена. Поршневые прессподборщики. {работа в малых группах} (4ч.)[4,8,9,11]** Типы машин для прессования сена. Изучение технологического процесса работы, конструкций и регулировок поршневых прессподборщиков.
- 6. Машины для прессования сена рулонного типа.(4ч.)[4,8,9,11]** Изучение технологического процесса работы, конструкций и регулировок рулонных прессподборщиков, Машины для подбора прессованного сена с земли и доставки его к местам хранения. Критический анализ различных конструктивных вариантов машин.
- 7. Технология заготовки силоса, силажа и сенажа.(4ч.)[4,5,6,9,11]** Характеристика технологических процессов заготовки силоса, силажа и сенажа. Комплекс машин, применяемых при заготовке. Изучение конструкций и регулировок прицепных машин для заготовки силоса.
- 8. Самоходные высокопроизводительные кормоуборочные комбайны.(4ч.)[4,5,6,8,9,10]** Типы комбайнов, их сравнительная характеристика и пути совершенствования. Изучение конструкций и регулировок рабочих органов самоходных кормоуборочных комбайнов.

Самостоятельная работа (100ч.)

1. Механизация заготовки кормов. Машины для кошения трав. Теория режущих аппаратов сегментно-пальцевого типа(8,5ч.)[4,7,8,9,11] Проработка материала лекций № 1,2,3,4,5. Подготовка к практическим занятиям № 1,2. Подготовка к лабораторным работам № 1,2.
2. Беспальцевый режущий аппарат и режущие аппараты бесподпорного резания.(4,25ч.)[4,8,9,11,12] Проработка материала лекций № 6 и 7. Подготовка к практическому занятию № 3. Подготовка к лабораторной работе № 3.
3. Расчет косилок и плющилок(3ч.)[8,9,11,12] Проработка материала лекций № 8 и 9. Подготовка к практическим занятиям № 4 и 5.
4. Индивидуальное задание №1(11ч.)[1,7,8] Расчет сегментно-пальцевого режущего аппарата сеноуборочных машин. Анализ результатов расчета с выдачей рекомендаций по изменению параметров аппарата.
5. Индивидуальное задание №2(6ч.)[2,7,8,9] Кинематическое исследование и расчет ротационного режущего аппарата. Анализ результатов исследования и рекомендации.
6. Машины для кошения трав(14ч.)[7,8,9,10,11,12] Подготовка к контрольному опросу
7. Машины для сгребания и копнообразования(4,25ч.)[4,8,9,11,12] Проработка материала лекций № 10, 11, 12. Подготовка к практическому занятию № 6. Подготовка к лабораторной работе № 4.
8. Машины для прессования сена.(6,5ч.)[4,7,8,9,11,12] Проработка материала лекций № 13 и 14. Подготовка к практическому занятию № 7. Подготовка к лабораторным работам № 5 и 6.
9. Машины для уборки кормов на сенаж и силос.(6,5ч.)[4,5,6,7,8,9,11,12] Проработка материала лекций № 15 и 16. Подготовка к практическому занятию № 8. Подготовка к лабораторным работам № 7 и 8.
10. Теория, конструкции и расчет машин для кормопроизводства.(36ч.)[1,2,4,5,6,7,8,9,11,12] Подготовка к промежуточной аттестации - экзамену.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Овчинников Я.Л. Расчет режущего аппарата зерноуборочных и сеноуборочных машин [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2018.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Ovchinnikov_RezhAppZernSenMash_mu.pdf, авторизованный

2. Овчинников Я.Л. Расчет параметров и кинематическое

исследование ротационного режущего аппарата [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2017.– Режим доступа:

http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Ovchinnikov_RotazRezhApp_mu.pdf, авторизованный

3. Овчинников Я.Л. Сборник задач по дисциплинам "Машины для кормопроизводства" и "Машины для животноводства" [Электронный ресурс]: Сборник задач.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2018.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Ovchinnikov_MashKormZhiv_sz.pdf, авторизованный

4. Камышов Ю.Н. Лабораторный практикум по дисциплине Машины для кормопроизводства. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2018.–137с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Kamyshov_MashKormproizvod_lp.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Уборочные машины «Гомсельмаш» : учебное пособие / А. В. Ключков, В. Г. Ковалёв, А. С. Шантыко [и др.] ; под ред. А. В. Ключкова. – Минск : РИПО, 2021. – 220 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697141> (дата обращения: 28.12.2022). – Библиогр.: с. 217. – ISBN 978-985-7253-18-0. – Текст : электронный.(

6. Иванов, Д. В. Современные технологии и технические средства приготовления сенажа : учебное пособие : [16+] / Д. В. Иванов ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : АГРУС, 2014. – 60 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277407> (дата обращения: 07.02.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

7. Попов, А. Ю. Проектирование сельскохозяйственных машин в системе Компас-3D : учебное пособие / А. Ю. Попов ; под редакцией Е. А. Чайки. – Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2020. – 80 с. – ISBN 978-5-7890-1798-2. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/117831.html> (дата обращения: 07.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – DOI: <https://doi.org/10.23682/117831>

8. Ожерельев, В. Н. Сельскохозяйственные машины. В 2 частях. Ч. 2. Уборочные машины : практикум для бакалавров / В. Н. Ожерельев, Г. В. Орехова. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 93 с. – ISBN 978-5-4497-1724-5 (ч. 2), 978-5-4497-1723-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL:

<https://www.iprbookshop.ru/122176.html> (дата обращения: 16.06.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – DOI: <https://doi.org/10.23682/122176>

6.2. Дополнительная литература

9. Клочков, А. В. Устройство сельскохозяйственных машин : учебное пособие : [16+] / А. В. Клочков, П. М. Новицкий. – Минск : РИПО, 2019. – 432 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599943> (дата обращения: 28.12.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-911-3. – Текст : электронный.

10. Капустин, В. П. Сельскохозяйственные машины: сборник задач и тестовых заданий : учебное пособие / В. П. Капустин, Ю. Е. Глазков ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 105 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277679> (дата обращения: 29.12.2022). – Библиогр.: с. 101. – Текст : электронный.

11. Радченко, Л. Г. Технология и организация механизированных и мелиоративных работ в сельскохозяйственном производстве : учебное пособие : [12+] / Л. Г. Радченко, В. Р. Козик. – Минск : РИПО, 2014. – 260 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463709> (дата обращения: 28.12.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-425-5. – Текст : электронный.

12. Сельскохозяйственные машины : учебное пособие / составители С. С. Калашников, Д. Н. Раднаев. – Улан-Удэ : Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2022. – 88 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/125222.html> (дата обращения: 07.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

13. Открытая база ГОСТов [Электронный ресурс]: офиц.сайт.- Электрон. дан.- Режим доступа: <http://standartgost.ru/>

14. ГОСТы по разделу "Тракторы и сельскохозяйственные машины" - <http://internet-law.ru/gosts/34281/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия

уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента, а также по системе ILIAS.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Chrome
2	Windows
3	FAR Manager
3	Антивирус Kaspersky
4	FineReader 9.0 Corporate Edition
6	Linux
7	Mathcad 15
8	MATLAB R2010b
9	Microsoft Office
10	Mozilla Firefox
11	Opera
14	Компас-3d
15	Электронный справочник конструктора
16	Яндекс.Браузер
17	7-Zip

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг (https://www.springer.com/gr https://link.springer.com/)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)
3	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
4	Росстандарт (http://www.standard.gost.ru/wps/portal/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».