

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.15 «Проектирование технических средств агропромышленного комплекса»

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	С.В. Леканов
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-12	Способен разрабатывать проектную и конструкторскую документацию на технические средства агропромышленного комплекса и их компоненты	ПК-12.2	Выбирает и обосновывает технические решения технических средств агропромышленного комплекса и их компонентов
		ПК-12.3	Способен оценивать технико-экономические показатели проектируемых технических средств агропромышленного комплекса
		ПК-12.4	Разрабатывает конструкторскую документацию проектируемых технических средств агропромышленного комплекса
ПК-13	Способен использовать прикладные программы для расчета, проектирования и производства технических средств агропромышленного комплекса и их компонентов	ПК-13.2	Способен применять CAD-системы автоматизированного проектирования 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.	Детали машин и основы конструирования, Информатика, Компьютерная графика в проектировании наземных транспортно-технологических средств, Начертательная геометрия и инженерная графика, Приводы технических средств агропромышленного комплекса
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Испытания и сертификация технических средств агропромышленного комплекса, Преддипломная практика, Цифровые технологии в агропромышленном комплексе

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: 9 / 324

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

					(час)
очная	32	0	64	228	125

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

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	32	96	62

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Введение. Основные термины, понятия, определения. Общие сведения о проектируемых объектах {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5] Исходные данные для проектирования. Источники получения новых знаний. Алгоритм принятия решений по постановке на производство объекта проектирования. Системный подход к проектированию технических средств агропромышленного комплекса**
- 2. Этапы разработки конструкторской документации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,5] Этапы разработки конструкторской документации (КД). Техническое предложение. Эскизный проект.**
- 3. Состав конструкторской документации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5,6] Технический проект. Стадии разработки конструкторской документации. Разработка рабочей КД и ее состав**
- 4. Основные направления в конструировании технических средств агропромышленного комплекса {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6] Принципы и методы конструирования. Системы автоматизированного проектирования**
- 5. Прогнозирование тенденций и параметров технологического оборудования на стадиях проектирования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5] Классификация методов научно-технического прогнозирования. Прогнозирование на основе построения линий жизненного цикла технических объектов. Прогнозирование функциональных характеристик технических систем на глубину 20 и более лет. Прогнозирование функциональных параметров машин на основе анализа патентной активности. Прогнозирование направлений развития технических средств агропромышленного комплекса.**
- 6. Обоснование внешних характеристик технических средств агропромышленного комплекса и агрегатов {лекция с разбором конкретных**

ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6] Обоснование универсальности, комбинирования, агрегатирования СХМ. Анализ возможности агрегатирования СХМ и энергетических средств. Методы обоснования ширины захвата проектируемой машины. Обоснование типоразмеров технических средств агропромышленного комплекса.

7. Оценка производительности технических средств агропромышленного комплекса и агрегатов на проектной стадии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6] Оценка производительности мобильных машин и агрегатов. Оценка производительности стационарных машин и агрегатов. Производительность зерноуборочных комбайнов (пример). Масса проектируемой машины

Практические занятия (32ч.)

1. Анализ конструктивных схем почвообрабатывающих орудий по технической литературе. {разработка проекта} (4ч.)[2,3,5,6,9] 1. Анализ существующих машин отечественного и импортного производства.
2. Анализ вариантов конструктивных схем, рассматриваемых машин.
2. Анализ конструктивных схем почвообрабатывающих орудий по патентной информации. {творческое задание} (4ч.)[21] 1. Патентный анализ почвообрабатывающих машин по отечественным патентам. 2. Патентный анализ почвообрабатывающих машин по зарубежным патентам.
3. Обоснование схемы почвообрабатывающего орудия. {творческое задание} (4ч.)[5] 1. Построение схемы. 2. Принципиальные схемы и расстановка рабочих органов почвообрабатывающих орудий.
4. Техническое предложение на проектирование почвообрабатывающего орудия. {творческое задание} (4ч.)[5,7,9,10] 1. Описание предлагаемой конструкции. 2. Разработка схемы предлагаемой машины и (или) рабочих органов. 3. Описание технологического процесса, ожидаемые результаты.
5. Технологический расчет почвообрабатывающей машины. {творческое задание} (4ч.)[4,8] Количество плужных корпусов или культиваторных лап, их размещение на раме и размеры, устанавливаются форма отвала, пределы регулирования глубины обработки и другие параметры.
6. Определение силовых характеристик и конструктивных параметров рабочих органов почвообрабатывающих орудий. {творческое задание} (4ч.)[2,3,5,6,9] 1. Определение массы машины, распределение её по опорам в рабочем и транспортном положениях, размеры колеи и колёс. 2. Расчет сопротивления рабочих органов, сопротивление перекачиванию машины, составляются уравнения равновесия сил, моментов, действующих на машину. 3. Определение силы, действующие в отдельных звеньях механизмов и устройств.
7. Разработка схемы привода рабочих органов почвообрабатывающих машин. {творческое задание} (4ч.)[2,3,5,6,9] 1. Разработка кинематической схемы привода.

2. Расчет параметров элементов привода.
3. Выбор гидроцилиндров механизма подъема и управления.
8. Разработка конструкции рамы почвообрабатывающего орудия. {творческое задание} (4ч.)[2,5,6,9]
1. Разработка пространственной модели рамы.
2. Силовой расчет рамы.

Курсовые работы (30ч.)

1. Курсовой проект {разработка проекта} (30ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21]

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Выполнение курсового проекта {разработка проекта} (30ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21]
2. Подготовка к текущим практическим занятиям и написание отчета {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (28ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9]
3. Разработка конструкторской документации(12ч.)[2,3,5] Подготовка к письменному контрольному опросу.
4. Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)(26ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9]

Семестр: 9

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	32	132	62

Лекционные занятия (16ч.)

1. Обоснование и построение функциональных схем технических средств агропромышленного комплекса {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6] Виды и типы схем, применяемых в конструкторской документации. Структурно-параметрический синтез рабочих органов ТС АПК при проектировании. Построение функциональных схем.
2. Основные правила конструирования. Методика конструирования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6] Правила конструирования деталей и узлов
3. Методы увеличения жесткости конструкций {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6] Правила конструирования деталей и узлов. Критерии жесткости. Конструктивные способы повышения жесткости. Всемерное устранение изгиба, замена его растяжением или сжатием.

Блокирование деформаций. Консольные и двухопорные системы. Упрочнение консолей. Рациональное расположение опор.

4. Методы проектирования рам технических средств агропромышленного комплекса {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6] Основные типы рам ТС АПК. Достоинства рам из трубчатого проката. Правила конструирования рам. Пример – Проектирование рамы посевного комплекса «Степь -9,0». Расчет на прочность рамы сеялки-культиватора посевного комплекса

5. Методы обоснования типа привода рабочих органов технических средств агропромышленного комплекса {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6] Термины и определения. Классификация приводов по способу передачи энергии. Механический привод. Расчетные схемы механического привода. Приведение статических моментов и усилий. Электрический привод. Подбор электродвигателей.

5. Особенности проектирования комбинированных машин и комплексов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6] Термины и определения. Направления при создании комбинированных агрегатов. Посевные почвообрабатывающие комплексы. Давление движителей на почву. Ходовые колеса посевных комплексов.

6. Энергетическая оценка проектируемой машины {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6] Энергетический расчет проектируемой машины. Обеспечение агрегативности проектируемой машины с энергетическими средствами.

7. Особенности проектирования систем аспирации в программе KompasFlow и FlowVision {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6] Математическая постановка задачи и метод её решения. Результаты численного расчёта и их анализ.

Практические занятия (32ч.)

1. Разработка технического предложения на проектирование. {творческое задание} (6ч.)[4,8] 1. Анализ конструктивных схем технических средств агропромышленного

комплекса. 2. Анализ конструктивных схем технических средств агропромышленного

комплекса по патентной информации. 3. Обоснование схемы. Построение схемы. Принципиальные схемы и расстановка рабочих органов технических средств агропромышленного комплекса.

2. Разработка 3D модели сборочной единицы технического средства агропромышленного комплекса {творческое задание} (4ч.)[4,8] 1. Определение основных параметров технических средств агропромышленного комплекса. 2. Разработка схемы привода рабочих органов технических средств

агропромышленного комплекса. 3. Построение 3D модели сборочной

единицы.

3. Расчет параметров конструкции технических средств агропромышленного комплекса. {творческое задание} (6ч.)[4,8] 1. Разработка конструкции рамы технических средств агропромышленного комплекса. 2. Расчет элементов привода рабочих органов технических средств агропромышленного комплекса.

4. Проектирование аспирационной системы машины предварительной очистки зерна в приложении KompasFlow {творческое задание} (10ч.)[4,8] 1, Построение 3d-модели аспирационного канала.

2. Подготовка модели для расчета в приложении KompasFlow.

3. Расчет параметров аспирационного канала в приложении KompasFlow.

4. Анализ полученных результатов.

5. Расчет экономической эффективности инвестиций в машины и оборудование в сельском хозяйстве на примере зерноочистительного комплекса {творческое задание} (6ч.)[2,17,18,20] 1. Смета затрат. 2. Прогноз доходов (эффекта). 3. Прогноз финансовых результатов. 4. Расчет себестоимости продукции и рентабельности. 5. Анализ безубыточности. 6. Оценка эффективности инвестиций.

Курсовые работы (30ч.)

2. Выполнение курсового проекта {разработка проекта} (30ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21]

Самостоятельная работа (132ч.)

1. Подготовка к текущим практическим занятиям и написание отчета(64ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9]

3. Разработка конструкторской документации((32ч.)[1,3,4,5,6,7]

4. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21]

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

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

1. Проектирование технических средств агропромышленного комплекса [Текст]: методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Проектирование технических средств агропромышленного комплекса» для студентов специальности «Наземные транспортно-технологические

средства» / С.Ф. Сороченко, Н.М. Чуклин / ФГБОУ ВО «Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова». – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2021. – 28 с. URL: http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Sorochenko_PTSAPK_kp_ump.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Мударисов, С. Г. Моделирование в агроинженерии : учебное пособие : [16+] / С. Г. Мударисов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 216 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685636> (дата обращения: 30.12.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-2506-0. – Текст : электронный.

3. Конструирование технологических машин: системный подход: учебное пособие для вузов / Г.Ф. Прокофьев, Н.Ю. Микловцик, Е.А. Мосеев, Т.В. Цветкова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. – 255 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436380> (дата обращения: 18.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-01066-1. – Текст : электронный.

4. Фещенко, В. Н. Справочник конструктора: учебно-практическое пособие / В. Н. Фещенко. – 2-е изд. перераб. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. – Книга 2. Проектирование машин и их деталей. – 401 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466783> (дата обращения: 30.12.2022). – ISBN 978-5-9729-0085-5. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

5. Демин, О. Б. Проектирование агропромышленных комплексов : учебное пособие / О. Б. Демин, Т. Ф. Ельчищева ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 129 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277789> (дата обращения: 29.12.2022). – Библиогр.: с. 119 - 120. – Текст : электронный.

6. Конструирование технологических машин: системный подход: учебное пособие для вузов / Г.Ф. Прокофьев, Н.Ю. Микловцик, Е.А. Мосеев, Т.В. Цветкова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. – 255 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436380> (дата обращения: 18.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-01066-1. – Текст : электронный.

7. 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.

8. Руденко, Н. Е. Технологические и силовые характеристики почвообрабатывающих рабочих органов : учебное пособие : [16+] / Н. Е. Руденко ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : АГРУС, 2014. – 92 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277424> (дата обращения: 28.12.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9596-0985-6. – Текст : электронный.

9. Уборочные машины «Гомсельмаш» : учебное пособие / А. В. Клочков, В. Г. Ковалёв, А. С. Шантыко [и др.] ; под ред. А. В. Клочкова. – 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.

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

10. 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. [официальный сайт]. – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 27.02.2023).

11. ГОСТы по разделу "Тракторы и сельскохозяйственные машины" - URL: <https://internet-law.ru/gosts> (дата обращения: 27.02.2023)

12. АгроБаза : [информационный портал] / Агробизнесконсалтинг. – 2006-2021. – URL: <https://www.agrobase.ru/> (дата обращения: 12.01.2023)

13. Комбайны // Ростсельмаш : [официальный сайт]. – URL: <https://rostselmash.com/products/combine> (дата обращения: 12.01.2023).

14. Зерноуборочные комбайны // Гомсельмаш : [официальный сайт]. – URL: <https://gomselmash.by/produktsiya/zernouborochnye-kombajny/> (дата обращения: 12.01.2023).

15. Зерноуборочный комбайн // Лидагропромаш : [официальный сайт]. – URL: https://lidagro.by/catalog_category/zernouborochnye-kombajny/

(дата обращения: 12.01.2023)

16. Очистка зерна и семян / 000 «Воронежсельмаш» : [официальный сайт]. – URL:<https://voronezhseilmash.ru/produkcija/ochistka-zerna/> (дата обращения: 25.02.2023)

17. Зернокомплексы / АО «Мельинвест» [официальный сайт]. – URL: <https://www.melinvest.ru/catalog/zernokompleksy/> (дата обращения: 25.02.2023)

18. Технологии подготовки семенного материала / Petkus [официальный сайт]. – URL:<http://russian.petkus.de/technologie> (дата обращения: 25.02.2023)

19. Компактные перерабатывающие заводы контейнерной транспортировки / Cimbria [официальный сайт]. – URL: <https://www.cimbria.com/ru/turnkey/compact-processing-plants.html> (дата обращения: 25.02.2023)

20. Обработка семян – АКЮРЕК ТЕХНОЛОДЖИ / Akyurek [официальный сайт]. – URL: <https://akyurek.ua/ua/obrabotka-semyan.html> (дата обращения: 25.02.2023)

21. Информационно-поисковая система / Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС) [официальный сайт] – URL: <https://www1.fips.ru/iiss/> (дата обращения: 27.02.2023)

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Chrome
2	Windows
3	FlowVision (РИИ)
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемое программное обеспечение
5	Microsoft Office
8	Компас-3d

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	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/)

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».