

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.8 «Конструирование и расчет технологического оборудования колесных и гусеничных машин»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.05.01**

Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и тракторы**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	С.А. Ченских
Согласовал	Зав. кафедрой «НТТС»	С.А. Коростелев
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Коростелев

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-3	Способен проектировать колесные и гусеничные машины, их технологическое оборудование	ПК-3.4	Способен разрабатывать предложения по внедрению новых технических решений в сфере профессиональной деятельности
ПК-5	Способен оценивать проектное решение по модернизации и ремонту колесных и гусеничных машин, их технологического оборудования	ПК-5.2	Выполняет технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения по заданным критериям
ПК-6	Способность использовать прикладные программы для расчета и проектирования узлов, агрегатов, систем колесных и гусеничных машин, их технологического оборудования	ПК-6.1	Демонстрирует знание функциональных возможностей прикладных программ, применяемых в профессиональной деятельности
		ПК-6.2	Применяет прикладные программы для разработки конструкторской и технологической документации узлов, агрегатов и систем колесных и гусеничных машин, их технологического оборудования

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, Детали машин и основы конструирования, Динамика и прочность наземных транспортно-технологических средств, Информатика, Компьютерная графика в проектировании наземных транспортно-технологических средств, Конструирование и расчет автомобилей и тракторов, Конструирование и расчет ходовой части гусеничных машин, Конструирование и расчет ходовой части транспортно-технологических средств, Конструкции автомобилей и тракторов, Начертательная геометрия и инженерная графика, Ознакомительная практика
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 наземных транспортно-технологических средств, Конструкторская практика, Надежность наземных транспортно-технологических средств, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика

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: 10 / 360

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	48	16	48	248	144

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 (48ч.)

1. Введение. Основные положения проектирования и оценки проектных решений по модернизации и ремонту технологического оборудования колесных и гусеничных машин. Прикладные программы для разработки конструкторской документации технологического оборудования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,9] Цели, задачи и структура дисциплины. Классификация технологического оборудования колесных и гусеничных машин. Классификация основных технико-экономических параметров технологического оборудования. Классификация критериев. Стадии разработки конструкторской документации технологического оборудования. Используемые прикладные программы для разработки конструкторской документации технологического оборудования.

2. Проектирование транспортирующих устройств, используемых в технологическом оборудовании {«мозговой штурм»} (8ч.)[7,9] Требования к оборудованию. Проектирование ленточных, скребковых, винтовых и инерционных транспортёров, входящих в технологическое оборудование колесных и гусеничных машин. Компонентные схемы. Основы теории, расчет параметров. Энергозатраты на выполнение технологического процесса. Критерии для оценки проектных решений, технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения в соответствии с критериями. Предложения по внедрению новых технических решений транспортирующих устройств технологического оборудования.

3. Проектирование технологического оборудования для основной обработки почвы {«мозговой штурм»} (6ч.)[4,5,6,10,11] Требования к оборудованию. Принципиальные схемы и компоновка плуга. Основы теории, расчет основных параметров плуга. Корпус плуга и его элементы, их расчет. Построение лемешно-отвальной поверхности. Плужные рамы - расчет и конструирование. Предохранительные устройства плугов. Подъемно-регулирующие плужные механизмы. Силы, действующие на плуг, условие равновесия. Тяговое сопротивление плуга. Конструирование рабочих органов плугов. Критерии для оценки проектных решений, технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения в соответствии с критериями. Предложения по внедрению новых технических решений технологического оборудования для основной обработки почвы.

4. Проектирование технологического оборудования для поверхностной обработки почвы {«мозговой штурм»} (4ч.)[4,5,6,10,11] Требования к оборудованию. Процесс обработки почвы рабочими органами зубовых и дисковых борон. Основы теории, расчет параметров рабочих органов борон. Процесс фрезерования почвы, основы теории, кинематика фрезерных рабочих органов. Расчет и обоснование основных параметров и режимов работы фрезы. Рабочие органы фрезы. Тяговое сопротивление технологического оборудования для поверхностной обработки почвы. Критерии для оценки проектных решений, технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения в соответствии с критериями. Предложения по внедрению новых технических решений технологического оборудования для поверхностной обработки почвы

5. Проектирование технологического оборудования для посева и посадки сельскохозяйственных культур {«мозговой штурм»} (6ч.)[4,5,10,11] Требования к посевным и посадочным машинам. Обоснование принципиальной схемы зерновых сеялок, расстановка рабочих органов. Расчет параметров рабочих органов зерновых сеялок: высевающих аппаратов, сошников. Компоновка посевного комплекса, тяговое сопротивление зерновой сеялки и посевного комплекса. Особенности конструкций посевных комплексов. Расчет пневматического высевающего аппарата пропашной сеялки точного посева. Расчет высаживающего аппарата картофелесажалки. Тяговое сопротивление, подбор трактора. Конструирование рабочих органов машин для посева и посадки. Критерии для оценки проектных решений, технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения в соответствии с критериями. Предложения по внедрению новых технических решений технологического оборудования для посева и посадки сельскохозяйственных культур.

6. Проектирование технологического оборудования для заготовки кормов {«мозговой штурм»} (6ч.)[4,5,7,11,12] Требования к машинам для кормопроизводства. Типы, схемы и компоновка косилок. Обоснование компоновочной схемы и расчет параметров косилок.

Расчет параметров плющильных аппаратов, шнеков косилок-плющилок. Расчет параметров поперечных и колесно-пальцевых граблей. Обоснование компоновочной схемы пресс-подборщиков сена. Компоновка и расчет параметров

рулонных пресс-подборщиков. Компоновочные схемы кормоуборочных комбайнов. Расчет производительности кормоуборочного комбайна. Конструирование рабочих органов технологического оборудования для заготовки кормов. Критерии для оценки проектных решений, технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения в соответствии с критериями. Предложения по внедрению новых технических решений технологического оборудования для посева и посадки сельскохозяйственных культур.

7. Проектирование технологического оборудования для уборки зерновых культур {«мозговой штурм»} (4ч.)[4,5,7,10,11,12,13] Требования к оборудованию. Компоновка и расчет параметров валковой жатки. Компоновка и расчет параметров жатки комбайна. Обоснование типа и расчет параметров подборщика валков. Обоснование компоновки и производительности зерноуборочного комбайна. Основы теории, расчет параметров молотильно-сепарирующего устройства, сепараторов зерноуборочного комбайна. Конструирование рабочих органов зерноуборочных комбайнов. Критерии для оценки проектных решений, технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения в соответствии с критериями. Предложения по внедрению новых технических решений технологического оборудования для уборки зерновых культур.

8. Проектирование мобильного и передвижного зерноочистительного оборудования {«мозговой штурм»} (4ч.)[4,5,7,10,11] Требования к зерноочистительному оборудованию. Признаки разделения зернового вороха. Классификация машин и оборудования для очистки зерна. Расчет и конструирование пневмосепарирующих систем. Расчет и конструирование оборудования для разделения зернового вороха по размерам. Критерии для оценки проектных решений, технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения в соответствии с критериями. Предложения по внедрению новых технических решений мобильного и передвижного зерноочистительного оборудования.

9. Проектирование технологического оборудования для приготовления и погрузки кормов {«мозговой штурм»} (4ч.)[4,5,7,10,11] Требования к оборудованию. Компоновочные схемы и расчет параметров измельчителей грубых кормов. Компоновочные схемы и расчет параметров погрузчиков кормов. Энергозатраты на выполнение технологического процесса. Конструирование рабочих органов оборудования для приготовления и погрузки кормов. Критерии для оценки проектных решений, технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения в соответствии с критериями. Предложения по внедрению новых технических решений технологического оборудования для поверхностной обработки почвы.

10. Проектирование технологического оборудования для уборки пропашных и технических культур {«мозговой штурм»} (4ч.)[4,5,6,9,10] Требования к оборудованию. Компоновочные схемы картофелекопателя и картофелеуборочного комбайна. Расчет параметров картофелеуборочного комбайна. Компоновка и расчет параметров свеклоуборочного комбайна.

Компоновка и расчет параметров льноуборочного комбайна. Энергозатраты на выполнение технологического процесса. Конструирование рабочих органов оборудования для уборки пропашных и технических культур. Критерии для оценки проектных решений, технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения в соответствии с критериями. Предложения по внедрению новых технических решений технологического оборудования для уборки пропашных и технических культур

Практические занятия (48ч.)

- 1. Стадии разработки конструкторской документации. Разработка технического предложения {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,8]** Проведение анализа конструкций-аналогов по технической и патентной литературе. Техническое предложение. Состав эскизного и технического проектов. Требования к рабочей конструкторской документации.
- 2. Расчет ленточного транспортера технологического оборудования с применением прикладного пакета программ Mathcad {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,7]**
- 3. Расчет скребкового транспортера технологического оборудования с применением прикладного пакета программ Mathcad. Разработка конструкторской документации элементов транспортера с применением прикладной графической системы КОМПАС-3D {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,7]**
- 4. Расчет винтового транспортера технологического оборудования с применением прикладного пакета программ Mathcad. Разработка конструкторской документации шнека с применением прикладной графической системы КОМПАС-3D {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,9]**
- 5. Расчет инерционного транспортера технологического оборудования с применением прикладного пакета программ Mathcad {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,9]**
- 6. Расчет параметров и обоснование компоновочной схемы плуга {работа в малых группах} (2ч.)[1,5,6,12,13]**
- 7. Построение лемешно-отвальной поверхности корпуса плуга с применением прикладной графической системы КОМПАС-3D {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,9]**
- 8. Расчет тягового сопротивления плуга, подбор трактора {работа в малых группах} (2ч.)[1,5,6,12,13]**
- 9. Расчет рамы плуга с применением прикладной графической системы КОМПАС-3D {работа в малых группах} (2ч.)[1,5,6,12,13]**
- 10. Разработка конструкторской документации рабочего органа дисковой бороны с применением прикладной графической системы КОМПАС-3D {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,5,6,10,12,13]**
- 11. Расчет бункера и высевающего аппарата зерновой сеялки {работа в малых группах} (2ч.)[1,5,12,13]**

12. Расчет предохранительного механизма сошника зерновой сеялки {работа в малых группах} (2ч.)[1,5,10,12,13]
13. Разработка конструкторской документации пружины предохранительного механизма с применением прикладной графической системы КОМПАС-3D {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,10]
14. Расчет параметров косилки с сегментно-пальцевым режущим аппаратом с применением пакета программ Mathcad {работа в малых группах} (2ч.)[1,5,10,12]
15. Расчет параметров ротационного режущего аппарата {работа в малых группах} (2ч.)[1,5,10,12]
16. Разработка конструкторской документации элементов технологического оборудования для заготовки кормов с применением прикладной графической системы КОМПАС-3D {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,5,10]
17. Расчет и конструирование зерноуборочного комбайна {работа в малых группах} (4ч.)[1,4,5,8,11,12] Расчет основных параметров зерноуборочного комбайна. Разработка пространственной модели приводного вала соломотряса с применением прикладной графической системы КОМПАС-3D
18. Расчет и конструирование зерноочистительного оборудования {работа в малых группах} (4ч.)[1,4,5,10,12] Расчет параметров пневмосепарирующего канала и плоского решета. Компонировочная схема машины. Разработка конструкторской документации плоского решета с применением прикладной графической системы КОМПАС-3D.
19. Расчет параметров картофелеуборочного комбайна {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,5,6,12]
20. Компонировка и расчет параметров свеклоуборочного комбайна {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,5,6,12]
21. Расчет параметров измельчителя грубых кормов {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,5,7,12]
22. Разработка конструкторской документации элементов измельчителя грубых кормов с применением прикладной графической системы КОМПАС-3D {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,5,10]

Лабораторные работы (16ч.)

1. Расчет конструктивных параметров и режимов работы транспортирующего устройства технологического оборудования {разработка проекта} (4ч.)[2,7,9] Расчет с применением прикладной программы Mathcad
2. Расчет потребляемой мощности транспортирующего устройства, построение диаграммы нагружения тягового элемента, разработка компоновочной схемы {разработка проекта} (4ч.)[2,7,9] Расчет с применением прикладных программ Mathcad и КОМПАС-3D
3. Разработка пространственной модели узла транспортирующего устройства {разработка проекта} (4ч.)[2,10] Расчет с применением прикладной графической системы КОМПАС-3D

4. Разработка конструкторской документации транспортирующего устройства {разработка проекта} (4ч.)[2,10] Расчет с применением прикладной графической системы КОМПАС-3D

Самостоятельная работа (248ч.)

1. Проработка материала лекций {тренинг} (48ч.)[4,5,6,7,8,9]
2. Подготовка к практическим занятиям {тренинг} (48ч.)[2,4,5,6,7,8,9]
3. Подготовка к лабораторным работам {тренинг} (12ч.)[2,4,5,6,7,8,9]
4. Подготовка к защите лабораторных работ {тренинг} (16ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9]
5. Подготовка к контрольному опросу {тренинг} (8ч.)[4,5,6,7,8]
6. Выполнение курсового проекта с применением прикладной графической системы КОМПАС-3D {тренинг} (80ч.)[4,5,6,7,8,9]
7. Подготовка к экзамену {тренинг} (36ч.)[4,5,6,7,8,9]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Конструирование и расчет технологического оборудования колесных и гусеничных машин. [Текст]: метод. указания к практическим занятиям по дисциплине «Конструирование и расчет технологического оборудования колесных и гусеничных машин» для студентов специальности «Наземные транспортно-технологические средства» / С.Ф. Сороченко, В.А. Угаров / ФГБОУ ВО «Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова». - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. - 16 с. - URL: http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Sorochenko_KRTOCKGM_pr_ump.pdf

2. Конструирование и расчет технологического оборудования колесных и гусеничных машин. [Текст]: метод. указания к лабораторным работам по дисциплине «Конструирование и расчет технологического оборудования колесных и гусеничных машин» для студентов специальности «Наземные транспортно-технологические средства» / С.Ф. Сороченко, Н.М. Чуклин, В.А. Угаров / ФГБОУ ВО «Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова». - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. - 13 с. - URL: http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Sorochenko_KRTOCKGM_lr_ump.pdf

3. Конструирование и расчет технологического оборудования колесных и гусеничных машин. [Текст]: метод. указания к курсовому проекту по дисциплине «Конструирование и расчет технологического оборудования колесных и гусеничных машин» 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, 2020. - 26 с. - URL: http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Sorochenko_KRTOCKGM_kp_ump.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. 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: 27.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-01066-1

5. Ключков, А. В. Устройство сельскохозяйственных машин : учебное пособие : [12+] / А. В. Ключков, П. М. Новицкий. – Минск : РИПО, 2016. – 432 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463621> (дата обращения: 27.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-556-6

6. 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: 27.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9596-0985-6

6.2. Дополнительная литература

7. Холодилин, А. Н. Расчет конвейеров : учебное пособие / А. Н. Холодилин ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 127 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481824> (дата обращения: 27.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1729-6.

8. 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: 27.04.2023). – ISBN 978-5-9729-0085-5

9. Сафиуллин, Р. Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных средств : учебник / Р. Н. Сафиуллин, А. С. Афанасьев, Р. Р. Сафиуллин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 314 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493346> (дата обращения: 27.04.2023). – ISBN 978-5-4475-9658-3. – DOI 10.23681/493346

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

10. АЛМАЗ. Алтайские машиностроительные заводы: [сайт]. URL: <https://almaztd.ru/>

11. ROSTSELMASH : [сайт]. URL: <https://rostselmash.com/>. – Загл. с экрана.

12. ФИПС. Федеральный институт промышленной собственности: [сайт]. URL: <https://www1.fips.ru/>

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

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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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/)

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».