



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра «Тракторы, автомобили и энергетические установки»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор
по учебно-воспитательной работе, проф.



Рабочая программа дисциплины

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ

Специальность подготовки

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация подготовки

Автомобили и тракторы

Уровень
специалитета

Форма обучения
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составители: Синицкий Станислав Александрович – к.т.н.,
Халиуллин Ф.Х. – к.т.н., доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры Тракторы, автомобили и энергетические установки 24 апреля 2020 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. Хафизов К.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 12 мая 2020 г. (протокол № 8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от 14 мая 2020 г.

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

В результате освоения ОПОП специалитета по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация: «Автомобили и тракторы», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Проектирование автомобилей и тракторов»

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования.	Знать: общие принципы проектирования на основе системного подхода; методы поиска и оптимизации проектных решений Уметь: составлять техническое задание на проектирование Владеть: навыками составления технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств
ПСК-1.3	способностью определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе	Знать: общие принципы проектирования на основе системного подхода; методы поиска и оптимизации проектных решений Уметь: составлять техническое задание на проектирование Владеть: навыками решения задач при производстве, модернизации и ремонте автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе
ПСК-1.6	способностью разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов и их технологического оборудования.	Знать: методы и способы проектирования автомобилей и тракторов с использованием информационных технологий Уметь: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для проектирования автомобилей и тракторов. Владеть: Навыками по применению информационных технологий по проектированию автомобилей и тракторов и разработке конструкторско-технической документации.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование автомобилей и тракторов» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины».

Изучается в 9 семестре, на 5 курсе при очной форме обучения и в 11 семестре на 6 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: Сопротивление материалов, Детали машин и основы конструирования, Конструкция автомобилей и тракторов, Компьютерная инженерная графика, Системы автоматизированного проектирования автомобилей и тракторов, Теория автомобилей и тракторов

Дисциплина является основополагающей, при выполнении выпускной квалификационной работы.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	9 семестр	11 семестр 2 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	111	25
в том числе:		
лекции, час	28	10
практические занятия, час	82	14
экзамен, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	105	191
в том числе:		
-подготовка к практическим занятиям, час	17	50
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	20	40
- выполнение курсового проекта	50	92
- подготовка к экзамену, час	18	9
Общая трудоемкость	216	216
час зач. ед.	6	6

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

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ те-мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		практические занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	за-очно	очно	за-очно	очно	за-очно	очно	за-очно
1	Общие вопросы методологии проектирования машин	2	1	6	1	8	2	8	20
2	Оценка технического уровня тяговых и транспортных машин	4	1	10	1	14	2	18	20
3	Научно-техническое прогнозирование при проектировании автомобилей и тракторов.	4	1	12	2	16	3	15	30
4	Этапы создания новых машин	4	1	14	2	18	3	20	30
5	Современные подходы к проектированию новых машин	4	1			4	1	10	20
6	Жизненный цикл и эффективность машин.	2	1	10	2	12	3	10	20
7	Проектирование с позиций теории познания	2	1	10	2	12	3	8	12
8	Методы поиска и оптимизации конструкторских решений	4	1	10	2	14	3	8	28
9	Системный иерархический выбор конкурентоспособных решений	2	2	10	2	12	4	8	11
	Всего	28	10	82	14	110	24	105	191

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Общие вопросы методологии проектирования машин		
	<i>Лекционный курс</i>		
1.1	Предмет и задачи учебной дисциплины. Процессы проектирования и конструирования. ГОСТ 22487-87 «Проектирование автоматизированное. Термины и определения. Основные понятия». Становление науки о проектировании. Система показателей оценки технического уровня и качества машин. ГОСТ 15467-85 «Управление качеством продукции. Терми-	2	1

	ны и определения».		
	<i>Практические занятия</i>		
1.2	Показатели качества и конкурентоспособности автотранспортных средств. Интегральный показатель качества. Комплексные безразмерные показатели качества автомобилей. Относительный уровень перспективности автомобиля	6	1
2	Раздел 2. Оценка технического уровня тяговых и транспортных машин		
	<i>Лекционный курс</i>		
2.1	ГОСТ 2.116-84 "Карта технического уровня и качества продукции". Система показателей качества продукции. Номенклатура показателей. ГОСТ 4.40-84"Тракторы сельскохозяйственные". ГОСТ 4.373-85 «Тракторы промышленные». ГОСТ 4.401-88 «Автомобили грузовые». ГОСТ 4.396-88 «Автомобили легковые».	4	1
	<i>Практические занятия</i>		
2.2	Показатели назначения, эффективности, надежности, технологичности, безопасности. Эргономические показатели. Показатели стандартизации и унификации	10	1
3	Раздел 3. Научно-техническое прогнозирование при проектировании автомобилей и тракторов.		
	<i>Лекционный курс</i>		
3.1	Необходимость прогнозирования. Методы научно-технического прогнозирования: системный анализ, метод экстраполяции, экспертных оценок. Прогнозирование основных параметров тракторов и автомобилей. Формирование системы для решения проблемы.	4	1
	<i>Практические занятия</i>		
3.2	Разработка сценария. Ситуационный анализ.	6	2
3.3	Оценка альтернатив и выбор эффективного варианта.	6	
4	Раздел 4. Этапы создания новых машин.		
	<i>Лекционный курс</i>		
4.1	Этапы проектирования. ГОСТ 2.103-68 "Стадии разработки конструкторской документации". Основные задачи технического задания. ГОСТ 15.001-88 "Система разработки и постановки продукции на производство". Основные задачи технического предложения. ГОСТ 2.118-73 "Техническое предложение".	4	1
	<i>Практические занятия</i>		
4.2	Методика разработки технического предложения по полученному техническому заданию. Основные документы технического предложения и их содержание. ГОСТ 2.119. 73 «Эскизный проект». Основные задачи эскизного проекта	14	2
5	Раздел 5. Современные подходы к проектированию новых машин.		
	<i>Лекционный курс</i>		
5.1	Современные подходы к проектированию новых машин	4	1
6	Раздел 6. Жизненный цикл и эффективность машин.		
	<i>Лекционный курс</i>		
6.1	Структура и содержание жизненного цикла машин. Параметры, характеризующие границы жизненного цикла. Методы расчета суммарных затрат за жизненный цикл.	2	1

Практические занятия			
6.2	Основные принципы и методологические подходы к оптимизации затрат жизненного цикла машин.	4	2
6.3	Системный подход к проектированию конкурентоспособных автомобилей.	4	
6.4	Технико-экономическое проектирование машин.	2	
7	Раздел 7. Проектирование с позиций теории познания		
Лекционный курс			
7.1	Особенности проектирования как формы познания объективного мира. Субъект и объект проектирования. Познавательный образ. Воображение и интуиция. Ценность и оценка. Понятия и принципы методологии проектирования.	2	1
Практические занятия			
7.2	Схема компонент проектирования. Функция проектирования.	4	2
7.3	Процедурная модель проектирования.	4	
7.4	Определение целей проектирования.	2	
8	Раздел 8. Методы поиска и оптимизации конструкторских решений		
Лекционный курс			
8.1	Этапы теории принятия решений. Последовательность проведения функционально-стоимостного анализа. Математические модели объекта проектирования. Организация и методы поиска технических решений. Эвристические приемы поиска технических решений. Метод гирлянд ассоциаций. Мозговой штурм. Синектика.	4	1
Практические занятия			
8.2	Метод идеального объекта.	2	2
8.3	Морфологический анализ.	4	
8.4	Выбор оптимального варианта технических решений	4	
9	Раздел 9. Системный иерархический выбор конкурентоспособных решений		
Лекционный курс			
9.1	Методология и методы системного иерархического выбора конкурентоспособных решений. Уровни выбора и принятия решения при разработке новых машин. Выбор удовлетворяемой потребности.	2	2
Практические занятия			
9.2	Определение оптимальных потребительских качеств. Выбор рациональной функциональной структуры.	4	2
9.3	Выбор наиболее эффективного принципа действия и технического решения.	2	
9.4	Определение оптимальных параметров технического объекта	4	

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Учебно-методическое пособие для выполнения динамического расчета двигателя внутреннего сгорания по курсу «Теория и расчет энергетических установок автомобилей и тракторов»: учебно-методическое пособие / Ф.Х. Халиуллин – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 80 с.

2. Учебно-методическое пособие для выполнения прочностного расчета деталей двигателей внутреннего сгорания по курсу «Теория и расчет энергетических установок автомобилей и тракторов»: учебно-методическое пособие / Ф.Х. Халиуллин – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 40 с.

3. Методические указания для выполнения контрольных работ по курсу «Тракторы и автомобили. Теория ДВС»: методическое указание / Ф.Х. Халиуллин – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – 28 с.

4. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Тракторы и автомобили. Теория ДВС»: методическое указание / Ф.Х. Халиуллин, С.А. Синицкий, А.А. Нурмиев – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – 36с.

5. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТМО)»: методические указания /Ф.Х. Халиуллин, И.К. Алашвили – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019. – 32 с.

Примерная тематика курсовых проектов

Трансмиссии тяговых и транспортных машин

Сцепление

Проектирование сцепления сухого трения или работающее в масле

Проектирование привода управления сцеплением

Коробки передач, увеличители крутящего момента

Проектирование коробки передач с неподвижными осями валов

Проектирование коробки передач с неподвижными осями валов и с переключением передач без разрыва потока мощности

Проектирование планетарной коробки передач

Проектирование коробки передач с разработкой механизма реверса

Проектирование увеличителя крутящего момента, ходоуменьшители

Проектирование раздаточной коробки

Гидравлические преобразователи крутящего момента

Ведущие мосты колесных и гусеничных тракторов

Проектирование главной передачи

Проектирование дифференциала колесной машины

Проектирование механизма поворота гусеничной машины

Проектирование привода управления механизмами поворота

Проектирование привода переднего ведущего моста

Проектирование конечной передачи

Автоматические системы управления и регулирования

Ходовая система

Проектирование ходовой системы гусеничной машины

Проектирование подвески гусеничной машины
 Проектирование амортизационно - натяжного устройства гусеницы (АНУ)
 Проектирование ходовой системы колесной машины

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Проектирование автомобилей и тракторов»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Вахламов, В.К. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей: учебное пособие / В.К.Вахламов. – М.: Изд-кий центр Академия, 2009. – 560 с.
2. Сокол, Н.А. Основы конструкции и расчета автомобиля: учеб. пособие / Н. А. Сокол, С. И. Попов. - Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 303 с.
3. Гребнев, В.П. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства: учебное пособие / В.П.Гребнев, О.И.Поливаев, А.В.Ворохобин; Под общ. ред. О.И.Поливаева. – М.: КНОРУС, 2011. – 264с.

Дополнительная учебная литература:

1. Скотников, В.А. Основы теории и расчета трактора и Автомобиля. Под ред. В.А. Скотникова - М.: Агропромиздат, 1986 – 383 с.
2. Автомобильные двигатели: курсовое проектирование: учебное пособие / Под ред. М.Г.Шатрова. – М.: Изд-кий центр Академия, 2011. – 256 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Тексты книг по дисциплинам, в основном, в формате .pdf для бесплатного скачивания URL: <http://www.kodges.ru>
2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mscx.ru/>
3. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
4. Электронная библиотечная система: “Лань” <http://e.lanbook.com>.
5. Электронная библиотечная система: “Znaniy.com” /<http://znaniy.com>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы,

термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Методические указания для выполнения контрольных работ по курсу «Тракторы и автомобили. Теория ДВС»: методическое указание / Ф.Х. Халиуллин – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – 28 с.

2. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Тракторы и автомобили. Теория ДВС»: методическое указание / Ф.Х. Халиуллин, С.А.Синицкий, А.А. Нурмиев – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. –36с.

3. Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по курсу «Тракторы и автомобили»: методические указания /Р.Р. Шириязданов, Ф.Х. Халиуллин – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2014. –32с.

4. Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по курсу «Тракторы и автомобили»: методические указания / Р.Р. Ахметзянов, Ф.Х. Халиуллин – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016. – 28 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 365 Open Plan A3 Faculty, в составе: - Word - Excel - PowerPoint;
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии	нет	LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения); «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат»;

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 221 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Практические занятия	Учебная аудитория № 411 для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ноутбук, компьютеры, мультимедиа проектор, доска аудиторная, экран, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 502 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ – 24 шт., набор компьютерной мебели – 24 шт., стол и стул для преподавателя.