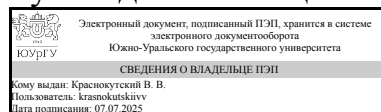


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



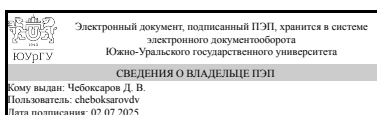
В. В. Краснокутский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.23 Термодинамика и теплотехника
для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика и естественные науки

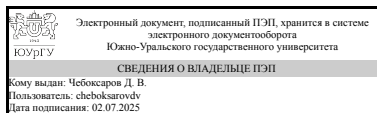
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Д. В. Чебоксаров

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Д. В. Чебоксаров

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины модуля является формирование у студентов необходимой базы знаний об основных закономерностях превращения теплоты в механическую работу, термодинамических процессах ДВС, а также о видах и законах обмена тепловой энергией в различных энергетических установках. Задачей дисциплины является усвоение студентами теоретических основ термодинамики и теплопередачи, применение полученных знаний к конкретным задачам проектирования и эксплуатации технических устройств.

Краткое содержание дисциплины

Термодинамическое состояние, термодинамический процесс. Основные термодинамические процессы. Теплємкость, внутренняя энергия, работа т/д системы. Основные законы термодинамики. Идеальный и реальные газы. Смеси газов, уравнение Дальтона. Уравнение состояния идеального газа. Прямой и обратный термодинамические циклы. Основные т/д циклы. Цикл Карно. Циклы ДВС, ГТУ. Цикл холодильной машины. Основные способы передачи теплоты. Передача теплоты теплопроводностью. Стационарная и нестационарная теплопроводность. Конвективный теплообмен. Свободная и вынужденная конвекция. Основы теории подобия. Расчет теплообмена при вынужденной конвекции, при свободной конвекции. Лучистый теплообмен, основные законы. Расчет лучистого теплового потока между твердыми телами. Теплопередача через твердую стенку. Теплообменные аппараты, расчет рекуперативного теплообменника.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Знает: методы и способы решения актуальных теплотехнических задач, связанных с оснащением и эксплуатацией наземных транспортно-технологических систем. Умеет: ставить и решать инженерные теплотехнические задачи в сфере профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: решения теплотехнических задач применительно к эксплуатации НТТС в экстремальных погодных условиях
ПК-1 Способность организовывать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов, анализировать результаты и разрабатывать предложения по их реализации	Знает: типовые методы расчетов тепловых режимов НТТС. Умеет: проводить стандартные теплотехнические расчеты, анализировать результаты и разрабатывать предложения по обеспечению эксплуатационных характеристик НТТС. Имеет практический опыт: проведения инженерных теплотехнических расчетов при различных климатических нагрузках с использованием учебной и справочной

	литературы.
--	-------------

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.29 Основы проектной деятельности, 1.О.20 Материаловедение, 1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.21 Гидравлика и основы гидропневмосистем, 1.О.11 Физика	1.Ф.08 Теория наземных транспортно-технологических средств, Производственная практика (конструкторская) (6 семестр), Производственная практика (преддипломная) (10 семестр), Производственная практика (технологическая) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: метод ортогонального проецирования, как основу получения технического чертежа; особенности построения форм объектов в различных проекциях., метод ортогонального проецирования, как основу получения технического чертежа; особенности построения форм объектов в различных проекциях Умеет: строить различные геометрические образы и выполнять с ними разные операции и преобразования., строить различные геометрические образы и выполнять с ними разные операции и преобразования Имеет практический опыт: решения позиционных и метрических задач с различными геометрическими образами., решения позиционных и метрических задач с различными геометрическими образами
1.О.21 Гидравлика и основы гидропневмосистем	Знает: Основные закономерности покоя и движения жидкостей в гидросистемах, устройство, принцип действия, методы расчета и выбора параметров гидромашин, гидро- и пневмоприводов., Методы расчета и выбора параметров гидрораппаратов. гидромашин, гидро- и пневмоприводов, их устройство, принцип действия. Умеет: Использовать знания по гидравлике, гидромашинам и гидропневмоприводу при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и промышленного технологического оборудования, Использовать знания по гидроаппаратуре, гидромашинам и гидроприводу при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и промышленного технологического оборудования Имеет

	практический опыт: расчета и выбора параметров гидромашин, гидропневмоприводов при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и технологического оборудования, Расчета и выбора параметров гидроаппаратуры, гидромашин, гидропневмоприводов при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и технологического оборудования
1.О.29 Основы проектной деятельности	Знает: Требования к графической конструкторской документации, предъявляемые ГОСТ; Методы создания графической конструкторской документации средствами САПР; основные возможности САПР для разработки графической конструкторской документации, основы оформления конструкторской документации, основные стандарты по общим правилам построения чертежей., Требования к графической конструкторской документации, предъявляемые ГОСТ; Методы создания графической конструкторской документации средствами САПР; основные возможности САПР для разработки графической конструкторской документацииосновы оформления конструкторской документации, основные стандарты по общим правилам построения чертежей. Умеет: Использовать специализированные пакеты программ для создания графической конструкторской документации, оформлять конструкторскую документацию, выполнять проекционные и машиностроительные чертежи., использовать специализированные пакеты программ для создания графической конструкторской документацииоформлять конструкторскую документацию, выполнять проекционные и машиностроительные чертежи. Имеет практический опыт: Создания графической документации при помощи САПР, выполнения и чтения различных чертежей., создания графической документации при помощи САПРвыполнения и чтения различных чертежей.
1.О.20 Материаловедение	Знает: Виды и свойства основных конструкционных материалов; области применения изучаемых материалов; влияние применяемых материалов на окружающую среду, Методы экспериментального исследования характеристик материалов; аппаратуру для стандартных испытаний; основы материаловедения и технологические основы процессов обработки конструкционных материалов, особенности выбора конструкционных материалов при использовании их в устройствах различного назначения Умеет: Разрабатывать материаловедческую часть

	технического задания при проектировании деталей машин и механизмов; решать задачи взаимозаменяемости материалов при поиске альтернативных; решать задачи по снижению антропогенного воздействия материалов и технологии их изготовления и влияния на окружающую среду., Выбрать материалы для применения в устройствах различного назначения; использовать аппаратуру для стандартных испытаний; Имеет практический опыт: Имеет практический опыт термической обработки сталей; методов исследования механических свойств материалов. Имеет практический опыт исследования макроструктуры и фазового состава черных и цветных металлов., Имеет практический опыт экспериментальными исследованиями характеристик материалов; методами расчета и определение характеристик и конструкционным материалам
1.О.11 Физика	Знает: основные физические явления и основные законы физики; назначение и принципы действия физических приборов Умеет: применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных. Имеет практический опыт: описания и анализа физической модели конкретных естественнонаучных задач; обработки и интерпретации результатов эксперимента.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Выполнение контрольных заданий в рамках текущей аттестации	31,5	31.5

Изучение лекционных материалов, работа с учебно-методической литературой	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Термодинамика	18	6	6	6
2	Теплотехника	30	10	10	10

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Термодинамическое состояние, термодинамический процесс. Основные термодинамические процессы. Теплоемкость. Внутренняя энергия, работа т/д системы. Основные законы термодинамики.	2
2	1	Идеальные и реальные газы. Смеси газов, уравнение Дальтона. Воздух, как смесь газов. Влажный воздух, параметры состояния, конденсация и испарение влаги, влияние на металлы. Уравнение состояния идеального газа.	2
3	1	Прямой и обратный термодинамические циклы. Основные прямые т/д циклы: Карно, ДВС, ГТУ. Обратный т/д цикл холодильной машины.	2
4	2	Способы передачи теплоты. Передача теплоты теплопроводностью. Стационарная и нестационарная теплопроводность. Методы решения уравнения теплопроводности.	2
5	2	Конвективный теплообмен. Свободная и вынужденная конвекция. Основы теории подобия.	2
6	2	Расчет теплообмена при вынужденной конвекции, при свободной конвекции.	2
7	2	Лучистый теплообмен, основные законы. Излучение твердых тел и газов. Расчет лучистого теплового потока между твердыми телами. Сложный теплообмен.	2
8	2	Теплопередача через твердую стенку. Теплообменные аппараты, расчет рекуперативного теплообменника.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Расчет параметров состояния идеального газа в т/д процессах.	2
2	1	Расчет конденсации (испарения) влаги из (во) влажного воздуха.	2
3	1	Расчет параметров состояния и распределения энергии в т/д циклах.	2
4	2	Решение задачи нагрева твердого тела различными методами.	2
5	2	Решение задач расчета теплообмена при вынужденной конвекции.	2
6	2	Решение задач расчета теплообмена при свободной конвекции.	2
7	2	Решение задач расчета лучистого теплового потока с поверхности твердого тела, между твердыми телами.	2
8	2	Решение задач теплопередачи через твердую стенку. Расчет рекуперативного теплообменника	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Исследование теплоемкости воздуха.	2
2-3	1	Исследование конденсации и испарения влаги из воздуха на твердой поверхности. Написание реферата по результатам исследования.	4
4-6	2	Исследование скорости остывания нагретого металлического прутка при свободной и вынужденной конвекции с учетом и без учета собственного	5
6-8	2	Расчетное и экспериментальное исследование процесса теплопередачи через многослойную стенку, сравнение расчетных и экспериментальных результатов. Написание реферата по результатам исследования.	5

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение контрольных заданий в рамках текущей аттестации	[1], [2], https://edu.susu.ru/course/view.php?id=161597	4	31,5
Изучение лекционных материалов, работа с учебно-методической литературой	[1], [2], https://edu.susu.ru/course/view.php?id=161597	4	20

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Контрольное задание №1	1	4	В ходе изучения темы "Термодинамика" проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлены 2 задачи из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0	экзамен

						баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 4.	
2	4	Текущий контроль	Контрольное задание №2	1	6	В ходе изучения темы "Термодинамика" проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлены 3 задачи из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 6.	экзамен
3	4	Текущий контроль	Контрольное задание №3	1	4	В ходе изучения темы "Теплопередача" проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлены 2 задачи из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 4.	экзамен
4	4	Текущий контроль	Контрольное задание №4	1	4	В ходе изучения темы "Теплопередача" проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлены 2 задачи из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 4.	экзамен
5	4	Текущий контроль	Контрольное задание №5	1	4	В ходе изучения темы "Теплопередача" проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В	экзамен

						контрольной работе поставлены 2 задачи из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 4.	
6	4	Промежуточная аттестация	Экзаменационное задание	-	6	Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 3 баллам. Максимальное количество баллов - 6. Критерии оценивания: 3 балла - ответы на экзаменационный вопрос и дополнительные вопросы даны полно и верно; 2 - ответ на экзаменационный вопрос дан верно, ответы на дополнительные вопросы даны кратко и поверхностно; 1 - ответ на экзаменационный вопрос неполный, на дополнительные вопросы даны кратко и не по существу; 0 - студент не знает ответов на вопросы или ответы на вопросы неправильные.	экзамен
7	4	Лабораторная работа	Лабораторные работы №№1-8	1	1	12344	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении рейтинга 100-85% обучающийся получает оценку "отлично", при достижении рейтинга 84-75% обучающийся получает оценку "хорошо", при достижении рейтинга 74-60% обучающийся получает оценку "удовлетворительно", при достижении рейтинга меньше 60% обучающийся получает оценку "неудовлетворительно". Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга. Экзамен проводится в соответствии с расписанием. На мероприятие отводится 30 минут. Студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на экзамен. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	пределах выданного билета. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	Знает: методы и способы решения актуальных теплотехнических задач, связанных с оснащением и эксплуатацией наземных транспортно-технологических систем.	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: ставить и решать инженерные теплотехнические задачи в сфере профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: решения теплотехнических задач применительно к эксплуатации НТТС в экстремальных погодных условиях	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Знает: типовые методы расчетов тепловых режимов НТТС.	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: проводить стандартные теплотехнические расчеты, анализировать результаты и разрабатывать предложения по обеспечению эксплуатационных характеристик НТТС.	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: проведения инженерных теплотехнических расчетов при различных климатических нагрузениях с использованием учебной и справочной литературы.	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача [Текст] : учебник для академического бакалавриата/ В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2015
2. Теплотехника : учебник / В.Н.Луканин, М.Г.Шатров, Г.М.Камфер и др., - 5-е изд., стер. - М.: Высшая школа , 2006. - 671 с.: ил.

б) дополнительная литература:

1. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача.-М.: Высшая школа.-2012 г.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Варианты задач для самостоятельной работы по курсу «Тепломассообмен» / Составитель Степанова Л.Г.; под ред. Ю.А. Короленко. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2007. – 94с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Варианты задач для самостоятельной работы по курсу
«Тепломассообмен» / Составитель Степанова Л.Г.; под ред. Ю.А. Короленко. –
Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2007. – 94с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Лекционные материалы по дисциплине https://edu.susu.ru/course/view.php?id=161597

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Modelio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(04.02.2024)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	213 (4)	Мультимедийное оборудование
Практические занятия и семинары	133 (4)	Лабораторное оборудование по изучению термодинамических свойств газов и процессов теплопередачи. Действующий макет а/м "УРАЛ"
Самостоятельная работа студента	214 (4)	Учебно-методические материалы библиотеки, электронного ЮУрГУ, ПК