

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Машиностроительный



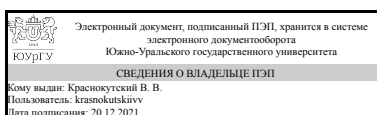
Д. В. Чебоксаров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С1.12 Нанотехнологии и наноматериалы  
для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
уровень Специалитет  
специализация Автомобили и тракторы  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Автомобилестроение

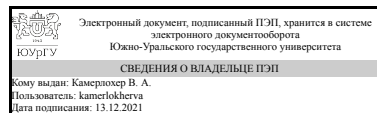
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935

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



В. В. Краснокутский

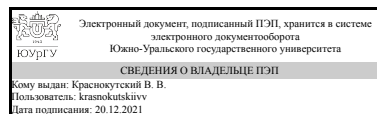
Разработчик программы,  
старший преподаватель



В. А. Камерлохер

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н., доц.



В. В. Краснокутский

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания и изучения дисциплины является ознакомление студентов с особенностью конструкционных и защитно-отделочных материалов, нанотехнологий и наноматериалов, технологий их изготовления, применения, расчета. В процессе изучения курса должны быть изучены материалы основополагающих документов по охране окружающей среды, материалы о взаимодействии автомобильного транспорта и природы. Задачи изучения дисциплины определены проблемой экономии и рационального использования топливно-энергетических ресурсов. Они заключаются в подготовке специалистов, владеющих навыками грамотной эксплуатации автомобильного транспорта с учетом нанотехнологий и наноматериалов.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Нанотехнологии и наноматериалы» принадлежит к специальным дисциплинам подготовки специалистов техники и технологии. Дисциплина «Нанотехнологии и наноматериалы» базируется на изученных ранее дисциплинах: Технология конструкционных материалов, Конструкция автомобилей и тракторов, Эксплуатационные материалы. Знания, полученные при изучении этой дисциплины, используются при изучении специальных дисциплин. Дисциплина изучается путем чтения лекций и проведения практических работ.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
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: прочностные свойства материалов, деталей и узлов Умеет: методы расчета узлов и агрегатов автомобилей и тракторов с учетом условий эксплуатации Имеет практический опыт: демонстрирует знание современных разработок автомобилей и тракторов. Способен совершенствовать конструкции узлов, агрегатов и систем
ПК-2 Способность проводить стандартные испытания и организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве автомобилей и тракторов	Знает: анализирует результаты измерений, проведенных при экспериментальных работах Умеет: разрабатывает предложения по совершенствованию конструкции по результатам испытаний Имеет практический опыт: способен формировать отчеты по результатам испытаний

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы научных исследований, Автоматические системы автомобилей и тракторов,	Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)

Проектирование автомобилей и тракторов, Теплотехника, Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации автомобилей и тракторов, Специальный подвижной состав, Гидравлика и гидропневмопривод, Системы управления автомобилей и тракторов, Теория автомобилей и тракторов, Материаловедение, Испытания автомобилей и тракторов, Экологическая безопасность транспортных средств, Электрооборудование наземных машин	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Основы научных исследований	<p>Знает: прочностные свойства материалов, деталей и узлов , способы проведения исследования при решении инженерных и научно-технических задач</p> <p>Умеет: методы расчета узлов и агрегатов автомобилей и тракторов с учетом условий эксплуатации, формулировать принципы организации самостоятельной и коллективной научно исследовательской деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: демонстрирует знание современных разработок автомобилей и тракторов. Способен совершенствовать конструкции узлов, агрегатов и систем , планировать эксперименты и анализировать их результаты</p>
Специальный подвижной состав	<p>Знает: прочностные свойства материалов, деталей и узлов , способен разрабатывать эксплуатационно-техническую документацию</p> <p>Умеет: методы расчета узлов и агрегатов автомобилей и тракторов с учетом условий эксплуатации, описывает процесс организации работ по обслуживанию автомобилей и тракторов, и их компонентов</p> <p>Имеет практический опыт: демонстрирует знание современных разработок автомобилей и тракторов. Способен совершенствовать конструкции узлов, агрегатов и систем, в разработке и описании технического обслуживания автомобилей и тракторов</p>
Проектирование автомобилей и тракторов	<p>Знает: демонстрирует знание функциональных возможностей прикладных программ, применяемых в профессиональной деятельности, анализирует результаты эскизного проектирования в процессе разработки технического задания деятельности, анализирует результаты измерений, проведенных при</p>

	<p>экспериментальных работах Умеет: применяет прикладные программы для разработки конструкторской и технологической документации узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов, и их технологического оборудования, способен формировать комплексный план по разработке технического предложения, эскизного проекта, технического. Анализирует мировой опыт применения технических решений в сфере профессиональной, разрабатывает предложения по совершенствованию конструкции по результатам испытаний Имеет практический опыт: использование прикладных программ профессиональной деятельности, конструкторской документации для автомобилей и тракторов, способен разрабатывать предложения по внедрению новых технических решений в сфере профессиональной деятельности, способен формировать отчеты по результатам испытаний</p>
Гидравлика и гидропневмопривод	<p>Знает: Методы расчета и выбора параметров гидрораппаратов. гидромашин, гидро- и пневмоприводов, их устройство, принцип действия., Основные закономерности покоя и движения жидкостей в гидросистемах, устройство, принцип действия, методы расчета и выбора параметров гидромашин, гидро- и пневмоприводов. Умеет: Использовать знания по гидроаппаратуре, гидромашинам и гидроприводу при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и промышленного технологического оборудования, Использовать знания по гидравлике, гидромашинам и гидропневмоприводу при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и промышленного технологического оборудования Имеет практический опыт: Расчета и выбора параметров гидроаппаратуры, гидромашин, гидропневмоприводов при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и технологического оборудования, расчета и выбора параметров гидромашин, гидропневмоприводов при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и технологического оборудования</p>
Экологическая безопасность транспортных средств	<p>Знает: анализирует условия эксплуатации автомобилей и тракторов, их технологического оборудования , правила поведения и методы защиты человека при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения, Способ проводить стандартные испытания и организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве автомобилей и</p>

	<p>тракторов Умеет: выполняет технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения по заданным критериям, применить приемы оказания первой помощи пострадавшему, проводить стандартные испытания и организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве автомобилей и тракторов Имеет практический опыт: предлагает технологии изготовления и сборки опытного производства с учетом характеристик технологического оборудования, определяет модель поведения при возникновении угрозы чрезвычайной ситуации, террористического акта или военного конфликта, проводить стандартные испытания и организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве автомобилей и тракторов,</p>
Материаловедение	<p>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 определением характеристик и конструкционным материалам</p>
Теория автомобилей и тракторов	<p>Знает: прочностные свойства материалов, деталей и узлов , анализирует результаты эскизного проектирования в процессе разработки технического задания деятельности Умеет: методы расчета узлов и агрегатов автомобилей и</p>

	<p>тракторов с учетом условий эксплуатации, способен формировать комплексный план по разработке технического предложения, эскизного проекта, технического. Анализирует мировой опыт применения технических решений в сфере профессиональной Имеет практический опыт: демонстрирует знание современных разработок автомобилей и тракторов. Способен совершенствовать конструкции узлов, агрегатов и систем, способен разрабатывать предложения по внедрению новых технических решений в сфере профессиональной деятельности</p>
<p>Системы управления автомобилей и тракторов</p>	<p>Знает: анализирует результаты измерений, проведенных при экспериментальных работах, способен анализировать уровень достижения эксплуатационно-технических показателей  Умеет: разрабатывает предложения по совершенствованию конструкции по результатам испытаний, разрабатывает план мониторинга показателей эксплуатационной надежности  Имеет практический опыт: способен формировать отчеты по результатам испытаний, разрабатывает предложения по корректировке конструкторской документации</p>
<p>Испытания автомобилей и тракторов</p>	<p>Знает: демонстрирует знание функциональных возможностей прикладных программ, применяемых в профессиональной деятельности, анализирует результаты измерений, проведенных при экспериментальных работах, прочностные свойства материалов, деталей и узлов  Умеет: применяет прикладные программы для разработки конструкторской и технологической документации узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов, и их технологического оборудования, разрабатывает предложения по совершенствованию конструкции по результатам испытаний, методы расчета узлов и агрегатов автомобилей и тракторов с учетом условий эксплуатации  Имеет практический опыт: использование прикладных программ профессиональной деятельности, конструкторской документации для автомобилей и тракторов, способен формировать отчеты по результатам испытаний, демонстрирует знание современных разработок автомобилей и тракторов. Способен совершенствовать конструкции узлов, агрегатов и систем</p>
<p>Автоматические системы автомобилей и тракторов</p>	<p>Знает: способен анализировать уровень достижения эксплуатационно-технических показателей, анализирует результаты измерений, проведенных при экспериментальных работах  Умеет: разрабатывает план мониторинга показателей эксплуатационной надежности, разрабатывает предложения по совершенствованию конструкции по результатам испытаний  Имеет практический опыт:</p>

	разрабатывает предложения по корректировке конструкторской документации, способен формировать отчеты по результатам испытаний
Теплотехника	<p>Знает: методы и способы решения актуальных теплотехнических задач, связанных с оснащением и эксплуатацией наземных транспортно-технологических систем., типовые методы расчетов тепловых режимов НТТС., анализирует результаты эскизного проектирования в процессе разработки технического задания деятельности</p> <p>Умеет: ставить и решать инженерные теплотехнические задачи в сфере профессиональной деятельности., проводить стандартные теплотехнические расчеты, анализировать результаты и разрабатывать предложения по обеспечению эксплуатационных характеристик НТТС., способен формировать комплексный план по разработке технического предложения, эскизного проекта, технического. Анализирует мировой опыт применения технических решений в сфере профессиональной</p> <p>Имеет практический опыт: решения теплотехнических задач применительно к эксплуатации НТТС в экстремальных погодных условиях , проведения инженерных теплотехнических расчетов при различных климатических нагрузениях с использованием учебной и справочной литературы., способен разрабатывать предложения по внедрению новых технических решений в сфере профессиональной деятельности</p>
Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации автомобилей и тракторов	<p>Знает: демонстрирует знание функциональных возможностей прикладных программ, применяемых в профессиональной деятельности, анализирует результаты измерений, проведенных при экспериментальных работах , прочностные свойства материалов, деталей и узлов</p> <p>Умеет: применяет прикладные программы для разработки конструкторской и технологической документации узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов, и их технологического оборудования, разрабатывает предложения по совершенствованию конструкции по результатам испытаний, методы расчета узлов и агрегатов автомобилей и тракторов с учетом условий эксплуатации</p> <p>Имеет практический опыт: использование прикладных программ профессиональной деятельности, конструкторской документации для автомобилей и тракторов, анализирует результаты измерений, проведенных при экспериментальных работах, демонстрирует знание современных разработок автомобилей и тракторов. Способен совершенствовать конструкции узлов, агрегатов и систем</p>
Электрооборудование наземных машин	Знает: анализирует результаты измерений,

	<p>проведенных при экспериментальных работах , способен анализировать уровень достижения эксплуатационно-технических показателей</p> <p>Умеет: разрабатывает предложения по совершенствованию конструкции по результатам испытаний, разрабатывает план мониторинга показателей эксплуатационной надежности</p> <p>Имеет практический опыт: способен формировать отчеты по результатам испытаний, разрабатывает предложения по корректировке конструкторской документации</p>
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
письменный опрос	4	4	
реферат	10	10	
сообщение	6	6	
презентация	15,75	15.75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Понятие нанообъекта, наноматериала, нанотехнологии. Физические причины специфики наночастиц и наноматериалов.	4	2	2	0
2	КЛАССИФИКАЦИЯ НАНООБЪЕКТОВ. КЛАССИФИКАЦИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ. НАНОЧАСТИЦЫ, НАНОПОРОШКИ	4	2	2	0
3	1-D нанообъекты. НЕУГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ. 2-D НАНООБЪЕКТЫ (ТОНКИЕ ПЛЁНКИ).	4	2	2	0
4	Особенности композиционных материалов.	4	2	2	0



5	Композиционные материалы. Клеи. Защитные материалы.	8	4	4	0
6	Герметики светоотражающие, энергопоглощающие материалы. Шумо-и виброзащитные материалы.	4	2	2	0
7	Технология производства. Расчет соединений из композиционных материалов.	4	2	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Понятие нанобъекта, наноматериала, нанотехнологии. Физические причины специфики наночастиц и наноматериалов.	2
2	2	КЛАССИФИКАЦИЯ НАНООБЪЕКТОВ. КЛАССИФИКАЦИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ. НАНОЧАСТИЦЫ, НАНОПОРОШКИ	2
3	3	1-D нанобъекты. НЕУГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ. 2-D НАНООБЪЕКТЫ (ТОНКИЕ ПЛЁНКИ).	2
4	4	Особенности композиционных материалов.	2
5	5	Композиционные материалы. Клеи. Защитные материалы.	4
6	6	Герметики светоотражающие, энергопоглощающие материалы. Шумо-и виброзащитные материалы.	2
7	7	Технология производства. Расчет соединений из композиционных материалов.	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение. Понятие нанобъекта, наноматериала, нанотехнологии. Физические причины специфики наночастиц и наноматериалов.	2
2	2	КЛАССИФИКАЦИЯ НАНООБЪЕКТОВ. КЛАССИФИКАЦИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ. НАНОЧАСТИЦЫ, НАНОПОРОШКИ	2
3	3	1-D нанобъекты. НЕУГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ. 2-D НАНООБЪЕКТЫ (ТОНКИЕ ПЛЁНКИ).	2
4	4	Особенности композиционных материалов.	2
5	5	Композиционные материалы. Клеи. Защитные материалы.	4
6	6	Герметики светоотражающие, энергопоглощающие материалы. Шумо-и виброзащитные материалы.	2
7	7	Технология производства. Расчет соединений из композиционных материалов.	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов

письменный опрос	Курганова, Ю. А. Конструкционные металломатричные композиционные материалы [Текст] : учебное пособие / Ю. А. Курганова, А. Г. Колмаков. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2015	9	4
реферат	Курганова, Ю. А. Конструкционные металломатричные композиционные материалы [Текст] : учебное пособие / Ю. А. Курганова, А. Г. Колмаков. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2015	9	10
сообщение		9	6
презентация	Курганова, Ю. А. Конструкционные металломатричные композиционные материалы [Текст] : учебное пособие / Ю. А. Курганова, А. Г. Колмаков. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2015	9	15,75

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	9	Текущий контроль	письменный опрос	5	5	за полноту ответа на вопросы	зачет
2	9	Текущий контроль	сообщение	5	5	за полноту сообщения	зачет
3	9	Текущий контроль	реферат	5	5	за полноту материала в реферате	зачет
4	9	Текущий контроль	презентация	5	5	за полноту информации в презентации	зачет
5	9	Промежуточная аттестация	зачет	-	5	за правильность ответов на вопросы	зачет

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	ответы на вопросы	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: прочностные свойства материалов, деталей и узлов			+		+
ПК-1	Умеет: методы расчета узлов и агрегатов автомобилей и тракторов с учетом	+				

	условий эксплуатации				
ПК-1	Имеет практический опыт: демонстрирует знание современных разработок автомобилей и тракторов. Способен совершенствовать конструкции узлов, агрегатов и систем			+	
ПК-2	Знает: анализирует результаты измерений, проведенных при экспериментальных работах		+		
ПК-2	Умеет: разрабатывает предложения по совершенствованию конструкции по результатам испытаний				+
ПК-2	Имеет практический опыт: способен формировать отчеты по результатам испытаний		+		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Курганова, Ю. А. Конструкционные металломатричные композиционные материалы [Текст] : учебное пособие / Ю. А. Курганова, А. Г. Колмаков. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2015

#### б) дополнительная литература:

1. Конструкционные материалы : справочник / Б. Н. Арзамасов, В. А. Брострем, Н. А. Буше и др. ; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова. - М. : Машиностроение, 1990. - 688 с. : ИЛ.

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

1. Отраслевой научно-производственный журнал для работников автотранспорта "Авто-транспортное предприятие" за 2016 год

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Испытания и диагностика строительных и дорожных машин [ЭБС изд-ва «Лань», [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)]: лабораторный практикум: Учебное пособие/ Байкалов В.А., Минин В.В. Издательство: СФУ, ISBN: 978-5-7638-2347-9. 2011 год: 100 стр., для ВПО.

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Испытания и диагностика строительных и дорожных машин [ЭБС изд-ва «Лань», [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)]: лабораторный практикум: Учебное пособие/ Байкалов В.А., Минин В.В. Издательство: СФУ, ISBN: 978-5-7638-2347-9. 2011 год: 100 стр., для ВПО.

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. -LibreOffice(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	125 (4)	Мультимедийный интерактивный информационный комплекс «Инженерные машины» Демо-СД-ПЭ в количестве 1 шт., Microsoft Windows и Libre Office.
Практические занятия и семинары	130 (4)	1. Макет автомобиля Урал-4320 с разрезными основными узлами и агрегатами автомобиля, на макете и автономно. 2. Макет автомобиля ВАЗ-2105 с разрезными основными узлами и агрегатами автомобиля, на макете и автономно. 3. Макеты, разрезы ДВС, КП, РК. 4. Макет электрооборудования автомобиля ВАЗ-2105 с автономными деталями. 5. Плакаты по конструкции автомобилей и тракторов, разделенные по системам.