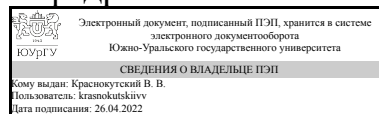


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



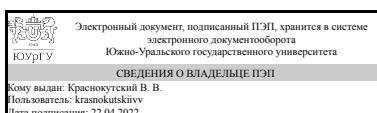
В. В. Краснокутский

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 заочная
кафедра-разработчик Автомобилестроение

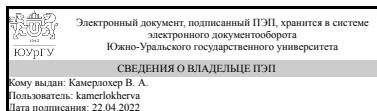
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935

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



В. В. Краснокутский

Разработчик программы,
старший преподаватель



В. А. Камерлохер

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
Материаловедение, Проектирование автомобилей и тракторов, Специальный подвижной состав,	Производственная практика, преддипломная практика (12 семестр)

<p>Автоматические системы автомобилей и тракторов, Гидравлика и гидропневмопривод, Испытания автомобилей и тракторов, Системы управления автомобилей и тракторов, Теплотехника, Основы научных исследований, Теория автомобилей и тракторов, Расчет рабочих процессов в автомобилях и тракторах, Электрооборудование наземных машин, Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации автомобилей и тракторов, Автомобили с гибридными силовыми установками</p>	
--	--

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: способы проведения исследования при решении инженерных и научно-технических задач, прочностные свойства материалов, деталей и узлов Умеет: формулировать принципы организации самостоятельной и коллективной научно исследовательской деятельности, методы расчета узлов и агрегатов автомобилей и тракторов с учетом условий эксплуатации Имеет практический опыт: планировать эксперименты и анализировать их результаты, демонстрирует знание современных разработок автомобилей и тракторов. Способен совершенствовать конструкции узлов, агрегатов и систем</p>
Расчет рабочих процессов в автомобилях и тракторах	<p>Знает: прочностные свойства материалов, деталей и узлов , описывает процесс разработки конструкторской документации новой техники Умеет: методы расчета узлов и агрегатов автомобилей и тракторов с учетом условий эксплуатации, разрабатывает конструкторскую документацию на сложные и нестандартные конструкции Имеет практический опыт: демонстрирует знание современных разработок автомобилей и тракторов. Способен совершенствовать конструкции узлов, агрегатов и систем , в разработке конструкторской документации автомобилей повышенной проходимости</p>
Материаловедение	<p>Знает: Методы экспериментального исследования характеристик материалов; аппаратуру для стандартных испытаний; основы материаловедения и технологические основы процессов обработки конструкционных</p>

	<p>материалов, особенности выбора конструкционных материалов при использовании их в устройствах различного назначения, Виды и свойства основных конструкционных материалов; области применения изучаемых материалов; влияние применяемых материалов на окружающую среду Умеет: Выбрать материалы для применения в устройствах различного назначения; использовать аппаратуру для стандартных испытаний; , 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. Имеет практический опыт: Имеет практический опыт экспериментальными исследованиями характеристик материалов; методами расчета и определение характеристик и конструкционным материалам, Имеет практический опыт термической обработки сталей; методов исследования механических свойств материалов. Имеет практический опыт исследования макроструктуры и фазового состава черных и цветных металлов.</p>
<p>Испытания автомобилей и тракторов</p>	<p>Знает: демонстрирует знание функциональных возможностей прикладных программ, применяемых в профессиональной деятельности, прочностные свойства материалов, деталей и узлов, анализирует результаты измерений, проведенных при экспериментальных работах Умеет: применяет прикладные программы для разработки конструкторской и технологической документации узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов, и их технологического оборудования, методы расчета узлов и агрегатов автомобилей и тракторов с учетом условий эксплуатации, разрабатывает предложения по совершенствованию конструкции по результатам испытаний Имеет практический опыт: использование прикладных программ профессиональной деятельности, конструкторской документации для автомобилей и тракторов, демонстрирует знание современных разработок автомобилей и тракторов. Способен совершенствовать конструкции узлов, агрегатов и систем, способен формировать отчеты по результатам испытаний</p>
<p>Автомобили с гибридными силовыми установками</p>	<p>Знает: анализирует результаты эскизного проектирования в процессе разработки технического задания деятельности, анализирует результаты измерений, проведенных при экспериментальных работах, анализирует условия эксплуатации автомобилей и тракторов,</p>

	<p>их технологического оборудования Умеет: 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, выполняет технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения по заданным критериям Имеет практический опыт: способен разрабатывать предложения по внедрению новых технических решений в сфере профессиональной деятельности, способен формировать отчеты по результатам испытаний, предлагает технологии изготовления и сборки опытного производства с учетом характеристик технологического оборудования</p>
Системы управления автомобилей и тракторов	<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>
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., Состояние и перспективы развития НТТС с точки зрения теплотехнических задач, возникающих при проектировании новой техники 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., Анализировать тенденции развития НТТС и применять мировой опыт передовых теплотехнических решений при проектировании Имеет практический опыт: решения теплотехнических задач применительно к эксплуатации НТТС в экстремальных погодных условиях , проведения инженерных теплотехнических расчетов при различных климатических нагрузках с использованием учебной и справочной литературы., Разработки предложений по применению передовых теплотехнических решений в сфере</p>

	<p>профессиональной деятельности</p>
<p>Гидравлика и гидропневмопривод</p>	<p>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</p>
<p>Теория автомобилей и тракторов</p>	<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 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>Проектирование автомобилей и тракторов</p>	<p>Знает: анализирует результаты эскизного проектирования в процессе разработки технического задания деятельности, анализирует результаты измерений, проведенных при экспериментальных работах, демонстрирует знание функциональных возможностей прикладных программ, применяемых в профессиональной деятельности Умеет: способен формировать комплексный план по разработке технического предложения, эскизного проекта, технического. Анализирует мировой опыт применения технических решений в сфере</p>

	<p>профессиональной, разрабатывает предложения по совершенствованию конструкции по результатам испытаний, применяет прикладные программы для разработки конструкторской и технологической документации узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов, и их технологического оборудования Имеет практический опыт: способен разрабатывать предложения по внедрению новых технических решений в сфере профессиональной деятельности, способен формировать отчеты по результатам испытаний, использование прикладных программ профессиональной деятельности, конструкторской документации для автомобилей и тракторов</p>
<p>Электрооборудование наземных машин</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>Специальный подвижной состав</p>	<p>Знает: прочностные свойства материалов, деталей и узлов , способен разрабатывать эксплуатационно-техническую документацию 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 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>
<p>Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации автомобилей и тракторов</p>	<p>Знает: анализирует результаты измерений, проведенных при экспериментальных работах , прочностные свойства материалов, деталей и узлов , демонстрирует знание функциональных возможностей прикладных программ, применяемых в профессиональной деятельности Умеет: разрабатывает предложения по совершенствованию конструкции по результатам испытаний, методы расчета узлов и агрегатов автомобилей и тракторов с учетом условий эксплуатации, применяет прикладные программы для разработки конструкторской и технологической документации узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов, и их технологического оборудования Имеет</p>

	практический опыт: анализирует результаты измерений, проведенных при экспериментальных работах, демонстрирует знание современных разработок автомобилей и тракторов. Способен совершенствовать конструкции узлов, агрегатов и систем, использование прикладных программ профессиональной деятельности, конструкторской документации для автомобилей и тракторов
Автоматические системы автомобилей и тракторов	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: разрабатывает предложения по корректировке конструкторской документации, способен формировать отчеты по результатам испытаний

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 8,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		11	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	59,75	59,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
сообщение	10	10	
реферат	15	15	
презентация	28,75	28.75	
письменный опрос	6	6	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных
---	----------------------------------	------------------

раздела		занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Понятие нанобъекта, наноматериала, нанотехнологии. Физические причины специфики наночастиц и наноматериалов.	1	0,5	0,5	0
2	КЛАССИФИКАЦИЯ НАНООБЪЕКТОВ. КЛАССИФИКАЦИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ. НАНОЧАСТИЦЫ, НАНОПОРОШКИ	1	0,5	0,5	0
3	1-D нанобъекты. НЕУГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ. 2-D НАНООБЪЕКТЫ (ТОНКИЕ ПЛЁНКИ).	1	0,5	0,5	0
4	Особенности композиционных материалов.	1	0,5	0,5	0
5	Композиционные материалы. Клеи. Защитные материалы.	1	0,5	0,5	0
6	Герметики светоотражающие, энергопоглощающие материалы. Шумо-и виброзащитные материалы.	1	0,5	0,5	0
7	Технология производства. Расчет соединений из композиционных материалов.	2	1	1	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.	0,5
2	2	КЛАССИФИКАЦИЯ НАНООБЪЕКТОВ. КЛАССИФИКАЦИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ. НАНОЧАСТИЦЫ, НАНОПОРОШКИ	0,5
3	3	1-D нанобъекты. НЕУГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ. 2-D НАНООБЪЕКТЫ (ТОНКИЕ ПЛЁНКИ).	0,5
4	4	Особенности композиционных материалов.	0,5
5	5	Композиционные материалы. Клеи. Защитные материалы.	0,5
6	6	Герметики светоотражающие, энергопоглощающие материалы. Шумо-и виброзащитные материалы.	0,5
7	7	Технология производства. Расчет соединений из композиционных материалов.	1

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.	0,5
2	2	КЛАССИФИКАЦИЯ НАНООБЪЕКТОВ. КЛАССИФИКАЦИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ. НАНОЧАСТИЦЫ, НАНОПОРОШКИ	0,5
3	3	1-D нанобъекты. НЕУГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ. 2-D НАНООБЪЕКТЫ (ТОНКИЕ ПЛЁНКИ).	0,5
4	4	Особенности композиционных материалов.	0,5
5	5	Композиционные материалы. Клеи. Защитные материалы.	0,5
6	6	Герметики светоотражающие, энергопоглощающие материалы. Шумо-и виброзащитные материалы.	0,5
7	7	Технология производства. Расчет соединений из композиционных материалов.	1

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
сообщение	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	11	10
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	11	15
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	11	28,75
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	11	6

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	11	Текущий контроль	письменный опрос	5	5	за полноту ответа на вопросы	зачет
2	11	Текущий контроль	сообщение	5	5	за полноту сообщения	зачет
3	11	Текущий контроль	реферат	5	5	за полноту материала в реферате	зачет
4	11	Текущий контроль	презентация	5	5	за полноту информации в презентации	зачет
5	11	Проме-	зачет	-	5	за правильность ответов на вопросы	зачет

		жуточная аттестация				
--	--	---------------------	--	--	--	--

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. Паспорт фонда оценочных средств

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				+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Родичев, В.А. Легковой автомобиль: учебное пособие /В.А. Родичев. - М.: Издательский центр "Академия", 2006. -64 с.: ил.

б) дополнительная литература:

1. Гудцов, В.Н. Современный легковой автомобиль. Экология. Экономичность. Электроника. Эргономика (Тенденции и перспективы развития) : учебное пособие / В.Н.Гудцов. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2013.- 448 с., ил. - (Бакалавриат).

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]: 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]: 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 1шт., 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.