

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

Директор
В.В. Потанин
« 28 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Основы инженерных знаний	Код модуля М.1.13
Образовательная программа Транспортные средства специального назначения	Код ОП 23.05.02/33.01
Направление подготовки Транспортные средства специального назначения	Код направления и уровня подготовки 23.05.02

Нижний Тагил, 2023

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1.	Дубинина Вера Георгиевна	канд.техн.наук, доцент	Доцент, директор департамента	Департамент технологического образования
2.	Аляутдинова Людмила Егоровна	—	Старший преподаватель	Департамент естественнонаучного образования
3.	Осипенкова Галина Алексеевна	канд.техн.наук	Доцент	Департамент технологического образования
4.	Рябоконт Тамара Александровна	—	Старший преподаватель	Департамент технологического образования
5	Исаков Дмитрий Викторович	канд.техн.наук, доцент	доцент	Департамент технологического образования
6	Яблочков Евгений Юрьевич	канд.ф.-м.наук	доцент	Кафедра информационных технологий

Руководитель модуля

«согласовано в электронном виде»

В.Г.Дубинина

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель

учебно-методического совета

«согласовано в электронном виде»

М.В. Миронова

Протокол № 6 от 28.06.2023 г.

Согласовано:

Руководитель ОП

«согласовано в электронном виде»

Е.А Хмельников

Начальник ОООД

«согласовано в электронном виде»

С.Е. Четвериков

Инженер (ведущий) ОБИР

«согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

«ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗНАНИЙ»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы инженерных знаний» относится к обязательной части образовательной программы и направлен на изучение расчетов, чертежей и методов проектирования. Модуль является практико-ориентированным введением в проектную деятельность студентов младших курсов. Обучение направлено на формирование компетенций в области разработки и реализации проектов, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.

В модуль включены пять дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Соппротивление материалов», «Теоретическая механика», «Детали машин и основы конструирования», «Электротехника и электроника». Модуль включает набор дисциплин, обеспечивающих стандартный (минимально необходимый) объем подготовки по вопросам производственно-технологической деятельности в области конструкторско-технологического обеспечения оборонных машиностроительных производств. Модуль формирует способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с выбором конструкционных материалов, умением производить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, проектировать и конструировать.

При реализации дисциплин модуля используется традиционная технология обучения. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется обучение, основанное на разборе реальных процессов производства деталей и поиске вариантов их оптимизации.

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Инженерная и компьютерная графика	6 з.е. / 216 час.	экзамен, зачет
2.	Соппротивление материалов	8 з.е. / 288 час.	зачет, экзамен
3.	Теоретическая механика	6 з.е. / 216 час.	экзамен, зачет
4.	Детали машин и основы конструирования	7 з.е./ 252 час.	зачет, экзамен, курсовая работа
5.	Электротехника и электроника	4 з. е. / 144 час.	зачет
ИТОГО по модулю:		31 з.е. / 1116 час.	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	• Основы научно-профессиональной и проектной деятельности. • Специальные разделы научно-фундаментальных основ; профессиональной деятельности; • Основы проектной деятельности; • Информационные технологии и сервисы.
---------------------	---

Постреквизиты и корреквизиты модуля	• Компьютерное проектирование • Проектно-конструкторский модуль • Конструкторский модуль.
--	---

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Дисциплина 1 Инженерная и компьютерная графика	ПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности.	Знания: – основные виды программного обеспечения, используемого для проектирования и моделирования изделий и принципы его работы Умения: – работать с CAD и CAM в программном комплексе AutoCAD. Иметь опыт/владеть – навыками создания 3D моделей и технической документации в программном комплексе AutoCAD
	ПК-5. Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	Знания: – известные решения, используемые в инженерной и компьютерной графике при проектировании и моделировании осесимметричных объектов Умения: – модернизировать и применять известные решения, используемые в инженерной и компьютерной графике при проектировании и моделировании осесимметричных объектов Иметь опыт/владеть: – навыками применения и модернизации известных решений, используемых в инженерной и компьютерной графике при проектировании и моделировании осесимметричных объектов
	ПК-10. Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального	Знания: – основные приемы и методы работы в программном комплексе автоматизированного проектирования AutoCAD, применяемые при проектировании изделий Умения: – применять основные приемы и методы

	назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.	работы в программном комплексе автоматизированного проектирования AutoCAD, применяемые при проектировании изделий Иметь опыт/владеть: – навыками использования основных приемов и методов работы в программном комплексе автоматизированного проектирования AutoCAD, применяемом при проектировании изделий
	ПК-21. Способен к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний.	Знания: – основные приемы и методы работы в программном комплексе автоматизированного проектирования AutoCAD, применяемые при проектировании военных гусеничных и колесных машин Умения: – применять основные приемы и методы работы в программном комплексе автоматизированного проектирования AutoCAD, применяемые при проектировании военных гусеничных и колесных машин Иметь опыт/владеть: – навыками использования основных приемов и методов работы в программном комплексе автоматизированного проектирования AutoCAD, применяемом при проектировании военных гусеничных и колесных машин
Дисциплина 2 Сопротивление материалов	ПК-5. Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	Знания: основные методы прочностных расчетов, применяемые в решении инженерных задач Умения: применять основные методы прочностных расчетов, применяемые в решении инженерных задач Иметь опыт/владеть: навыками применения основных методов прочностных расчетов, применяемых в решении инженерных задач
	ПК-10. Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального	Знания: основные методы математической формулировки задач прочностных расчетов, применяемых в решении инженерных задач Умения: применять основные методы математической формулировки задач прочностных расчетов, применяемых в решении инженерных задач Иметь опыт/владеть: навыками

	назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.	применения основных методов математической формулировки задач прочностных расчетов, применяемых в решении инженерных задач
	ПК-21. Способен к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний.	Знания: – основы расчетов по динамическому нагружению и расчетов на прочность при переменных перегрузках изделий осесимметричной формы Умения: – рассчитывать параметры изделия осесимметричной формы при динамическом нагружении и при переменных перегрузках Иметь опыт/владеть: – навыками расчета параметров изделия осесимметричной формы при динамическом нагружении и при переменных перегрузках
Дисциплина 3 Теоретическая механика	ПК-5. Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	Знания: – основные методы расчета статики, кинематики, динамики движения, применяемые в решении инженерных задач основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов Умения: – применять основные методы расчета статики, кинематики, динамики движения, применяемые в решении инженерных задач Иметь опыт/владеть: – навыками применения основных методов расчета статики, кинематики, динамики движения, применяемых в решении инженерных задач
	ПК-10. Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование	Знания: основные методы математической постановки расчета статики, кинематики, динамики движения применительно к транспортным средствам специального назначения Умения: применять основные методы математической постановки расчета статики, кинематики, динамики движения применительно к транспортным средствам специального назначения Иметь опыт/владеть: навыками применения основных методов

	последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.	математической постановки расчета статики, кинематики, динамики движения применительно к транспортным средствам специального назначения
	ПК-12. Способен разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов.	Знания: основы разработки технических расчетов динамики движения транспортных средств специального назначения Умения: рассчитывать технические характеристики динамики движения транспортных средств специального назначения Иметь опыт/владеть: навыками расчета технических характеристик динамики движения транспортных средств специального назначения
	ПК-21. Способен к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний.	Знания: – основные методы математической постановки расчета статики, кинематики, динамики движения, применительно к объектам на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин Умения: – применять основные методы расчета статики, кинематики, динамики движения, применяемые в решении инженерных задач на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин Иметь опыт/владеть: – навыками применения основных методов математической постановки расчета статики, кинематики, динамики движения, применительно к объектам на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин
Дисциплина 4 Детали машин и основы конструирования	ОПК-5. Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности.	Знания: – методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; Умения: – выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; решать типовые задачи по расчету деталей машин. Иметь опыт / владеть: – навыком выбора аналогов и прототипов конструкций при их проектировании, – навыком выбора материалов, выполнение расчетов на прочность, жесткость и

		устойчивость.
ПК-5.	Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	Знания: основы разработки проектно-технической документации и оптимизации проектных параметров корпусных изделий Умения: разрабатывать проектно-техническую документацию и проводить оптимизацию проектных параметров корпусных изделий Иметь опыт / владеть: навыками разработки проектно-технической документации и оптимизации проектных параметров корпусных изделий
ПК-10.	Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.	Знания: – методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях при решении проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения; Умения: – выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; решать типовые задачи по расчету деталей машин транспортных средств специального назначения. Иметь опыт / владеть: – навыком выбора аналогов и прототипов конструкций при их проектировании, навыком выбора материалов, выполнение расчетов на прочность, жесткость и устойчивость при решении проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения.
ПК-12.	Способен разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов транспортных средств специального назначения.	Знания: основы разработки проектно-технической документации и оптимизации проектных параметров корпусных изделий новых или модернизируемых образцов транспортных средств специального назначения Умения: разрабатывать проектно-техническую документацию и проводить оптимизацию проектных параметров корпусных изделий новых или модернизируемых образцов транспортных средств специального назначения Иметь опыт / владеть: навыками

		разработки проектно-технической документации и оптимизации проектных параметров корпусных изделий новых или модернизируемых образцов транспортных средств специального назначения
	ПК-21. Способен к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний.	Знания: – методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; – общие требования к автоматизированным системам проектирования, – основные виды расчетов деталей военных гусеничных и колесных машин. Умения: – проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности , – выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; решать типовые задачи по расчету деталей военных гусеничных и колесных машин. Иметь опыт / владеть: – выбора аналогов и прототипов конструкций при их проектировании, – оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД, – выбора материалов, выполнение расчетов на прочность, жесткость и устойчивость.
Дисциплина 5 Электротехника и электроника	ОПК-6. Способен планировать и организовывать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта.	Знания: – основные понятия и определения, используемые в электротехнике и электронике; – основные законы теории электрических цепей; – условные графические обозначения элементов электротехнических и электронных схем; – общие вопросы эксплуатации электротехнического и электронного оборудования. Умения: – читать простые электрические схемы; – выполнять настройку электротехнического оборудования. Иметь опыт / владеть: методами расчета и выбора элементов электротехнических и

		электронных устройств. – опыт использования основного электрооборудования и электронных устройств.
	ПК-5. Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	Знания: – основные схемы и принципы работы электрических цепей, а также основные методы расчетов электрических перегрузок Умения: – рассчитывать основные электрические схемы и цепи Иметь опыт / владеть: – навыками расчета электрических цепей и схем
	ПК-20. Способен разрабатывать меры по повышению эффективности использования оборудования.	Знания: – основные понятия и определения, используемые в электротехнике и электронике при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования; – устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического оборудования, электрических машин и аппаратов при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования; – условные графические обозначения элементов электротехнических систем при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования; Умения: – формулировать требования, предъявляемые к электрооборудованию и электронным устройствам при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования; – производить расчеты электротехнических параметров оборудования при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования Требуемый практический опыт, владение: – методами анализа простых электрических цепей при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования. – методами расчета и выбора элементов электротехнических и электронных

		устройств
	ПК-21. Способен к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний.	Знания: – условные графические обозначения элементов электротехнических и электронных схем; – устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического и электронного оборудования; – общие вопросы эксплуатации электротехнического и электронного оборудования. Умения: – выполнять настройку электротехнического оборудования; – читать простые электрические схемы. Требуемый практический опыт, владение: – опыт использования основного электрооборудования и электронных устройств.

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗНАНИЙ

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Аляутдинова Людмила Егоровна	–	Старший преподаватель	Департамент естественнонаучного образования

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1 ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности.	Знания: – основные виды программного обеспечения, используемого для проектирования и моделирования изделий и принципы его работы Умения: – работать с CAD и CAM в программном комплексе AutoCAD. Иметь опыт/владеть – навыками создания 3D моделей и технической документации в программном комплексе AutoCAD
ПК-5. Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	Знания: – известные решения, используемые в инженерной и компьютерной графике при проектировании и моделировании осесимметричных объектов Умения: – модернизировать и применять известные решения, используемые в инженерной и компьютерной графике при проектировании и моделировании осесимметричных объектов Иметь опыт/владеть: – навыками применения и модернизации известных решений, используемых в инженерной и компьютерной

	графике при проектировании и моделировании осесимметричных объектов
ПК-10. Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.	Знания: – основные приемы и методы работы в программном комплексе автоматизированного проектирования AutoCAD, применяемые при проектировании изделий Умения: – применять основные приемы и методы работы в программном комплексе автоматизированного проектирования AutoCAD, применяемые при проектировании изделий Иметь опыт/владеть: – навыками использования основных приемов и методов работы в программном комплексе автоматизированного проектирования AutoCAD, применяемом при проектировании изделий
ПК-21. Способен к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний.	Знания: – основные приемы и методы работы в программном комплексе автоматизированного проектирования AutoCAD, применяемые при проектировании военных гусеничных и колесных машин Умения: – применять основные приемы и методы работы в программном комплексе автоматизированного проектирования AutoCAD, применяемые при проектировании военных гусеничных и колесных машин Иметь опыт/владеть: – навыками использования основных приемов и методов работы в программном комплексе автоматизированного проектирования AutoCAD, применяемом при проектировании военных гусеничных и колесных машин

2.1.1.3. Содержание дисциплины 1

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Метод проекций. Эпюр Монжа	Предмет инженерной графики. Введение в начертательную геометрию Метод проекций. Виды проецирования. Понятие об эпюре Монжа
P2 -P3	Точка. Прямая Плоскость	Эпюр прямой линии. Прямые частного и общего положения. Основные задачи на прямую. Взаимное положение прямых в пространстве. Способы задания плоскости. Плоскости частного и общего положения Прямая и точка в плоскости. Особые линии плоскости
P4	Позиционные задачи	Вспомогательные и основные позиционные задачи. Перпендикулярность прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости; двух плоскостей.
P5	Способы преобразования чертежа	Метод замены плоскостей проекций. Метод вращения. Основные задачи, решаемые с применением способов

		преобразования чертежа
P6	Многогранники	Общие характеристики многогранников. Изображение многогранников на чертеже. Развертки многогранников
P7	Кривые поверхности	Способы задания поверхностей. Классификация кривых поверхностей. Поверхности вращения. Особые линии на поверхностях вращения. Точка на поверхности
P8	Обобщенные позиционные задачи	Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией. Взаимное пересечение поверхностей, Способы построения линии пересечения поверхностей. Частные случаи пересечения поверхностей
P9	Развертки кривых поверхностей	Понятие развертки. Основные свойства развертки.
P10	Основные положения стандартов ЕСКД	Основные положения ГОСТ 2.301-68 - 2.307-68 и 2.317-68. Простые и сложные разрезы. Основные положения ГОСТ 2.305-68. Нанесение размеров ГОСТ 2.307-68.
P11	АксонOMETрические проекции	Стандартные аксонOMETрические проекции (ГОСТ 2.317-68).
P12	Основы ACAD	Графический интерфейс ACAD. Запуск системы ACAD. Основные понятия и определения, терминология. Использование меню, панелей инструментов, диалоговых окон. Командная строка.
P13	Настройка параметров чертежа	Процедура настройки параметров чертежа: единицы измерения, лимиты чертежа. Средства организации чертежа: цвет, типы линий
P14	Графические примитивы	Общие сведения о графических примитивах. Свойства примитивов.
P15	Редактирование объектов	Базовые команды редактирования: Команды коррективы размеров объектов: Команды конструирования объектов: Команды измерения разметки:
P16	Оформление чертежей Нанесение размеров	Выполнение штриховки, работа с текстом. Размерные стили. Редактирование размеров
P17	Блоки. Слои	Создание блоков. Внутренние и внешние блоки. Вставка блоков в чертежи. Создание слоев.
P18	Работа с объемными телами	Формирование типовых объемных тел. Создание сложных тел. Редактирование объектов в трехмерном пространстве. Работа с видовыми экранами. Работа с моделью в пространстве листа
P19	Чертежи механически обработанных деталей	Чертежи механически обработанных деталей. Общие сведения. Особенности выполнения чертежа Материалы для механически обработанных деталей
P20	Виды соединений деталей и их изображение на чертежах	Общие методические указания. Сборочный чертеж Спецификация.
P21	Резьба и резьбовые соединения	Резьба. Классификация резьбы. Изображение резьбы на чертеже. Стандартные крепежные изделия. Изображение резьбовых соединений. Упрощенные и условные изображения стандартных крепежных деталей и соединений
P22	Сварные соединения	Общие сведения о сварных соединениях. Швы сварных соединений. Условное изображение и обозначение швов сварных соединений

P23	Зубчатые соединения	Зубчатые соединения. Общие сведения о зубчатых передачах. Разновидности зубчатых колес. Цилиндрические зубчатые колеса.
P24	Деталирование сборочного чертежа	Чтение и деталирование сборочного чертежа. Общие методические указания.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Сидякина, Т. И. Начертательная геометрия : учебное пособие для СПО / Т. И. Сидякина, Л. Ю. Стриганова ; под редакцией Н. В. Семеновой. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2021. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-1131-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/104909.html> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/104909>
2. Горельская, Л. В. Начертательная геометрия : учебное пособие для СПО / Л. В. Горельская, А. В. Кострюков, С. И. Павлов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 122 с. — ISBN 978-5-4488-0691-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91898.html> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н. М. Колесниченко, Н. Н. Черняева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 237 с. : ил. — Библиогр.: с. 225 - 226. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — ISBN 978-5-9729-0199-9. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493787>>.
4. Начертательная геометрия : практикум / ; сост. А. А. Лямина ; сост. Ю. А. Владыкина ; сост. С. С. Врублевская ; сост. Л. С. Дрей ; сост. В. А. Черниговский ; сост. Е. А. Шаманаева ; Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. — 134 с. : ил. — Библиогр.: с. 87. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459114>>.
- 5 Шульдова, С.Г. Компьютерная графика : учебное пособие / С.Г. Шульдова. — Минск : РИПО, 2020. — 301 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599804> (дата обращения: 31.03.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-985-503-987-8. — Текст : электронный.
- 6 Начертательная геометрия и инженерная графика: методические рекомендации и контрольные задания для студентов технических специальностей / А. Л. Мышкин, Е. П. Петрова, Л. Ю. Сумина, Т. Н. Засецкая. — Москва : Альтаир|МГАВТ, 2016. — 102 с. : ил. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482403>>.

Печатные издания

1. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение: учеб.для бакалавров / А. А. Чекмарев. — М.: Юрайт, 2012. — 471 с

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн www.biblioclub.ru.

- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» nti.urfu.ru
- Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 1

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice NanoCAD
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice NanoCAD
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice NanoCAD Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	Самостоятельн	Учебная	Мебель аудиторная с количеством	Операционная

	ая работа студентов	аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice NanoCAD Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice NanoCAD

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Осипенкова Галина Алексеевна	канд.техн.наук	Доцент	Департамент технологического образования

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии.

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 2

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-5. Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	Знания: основные методы прочностных расчетов, применяемые в решении инженерных задач Умения: применять основные методы прочностных расчетов, применяемые в решении инженерных задач Иметь опыт/владеть: навыками применения основных методов прочностных расчетов, применяемых в решении инженерных задач
ПК-10. Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.	Знания: основные методы математической формулировки задач прочностных расчетов, применяемых в решении инженерных задач Умения: применять основные методы математической формулировки задач прочностных расчетов, применяемых в решении инженерных задач Иметь опыт/владеть: навыками применения основных методов математической формулировки задач прочностных расчетов, применяемых в решении инженерных задач
ПК-21. Способен к профессиональной	Знания: – основы расчетов по динамическому нагружению и

деятельности на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний.	расчетов на прочность при переменных перегрузках изделий осесимметричной формы Умения: – рассчитывать параметры изделия осесимметричной формы при динамическом нагружении и при переменных перегрузках Иметь опыт/владеть: – навыками расчета параметров изделия осесимметричной формы при динамическом нагружении и при переменных перегрузках
---	--

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Задачи раздела курса «Сопротивление материалов», его связь с другими дисциплинами. Реальный объект и расчётные модели геометрической формы: внешние и внутренние силы, их классификация. Метод сечений. Основные понятия и механические характеристики конструкционных материалов. Напряжения. Упругость и пластичность деформируемого тела. Гипотезы и принципы, используемые в сопротивлении материалов
P2	Растяжение и сжатие	Центральное растяжение и сжатие стержней. Построение эпюр нормальных напряжений и продольных перемещений точек, лежащих на оси стержня. Поперечные и продольные деформации стержня. Закон Гука – модуль упругости I рода (модуль Юнга). Коэффициент Пуассона, Потенциальная энергия деформации. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия материалов. Характеристики прочности и пластичности материалов. Явление наклепа. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Выбор допускаемых напряжений
P3	Сдвиг	Чистый сдвиг. Деформации и закон Гука при сдвиге. Модуль упругости II рода
P4	Геометрические характеристики сечений	Статистические моменты площади. Определение центра тяжести сечения. Осевые, полярные центробежные моменты инерции площади сечения. Радиусы инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. Вычисление моментов инерции сечений простых и сложных форм
P5	Теория напряжённо-деформированного состояния	Напряжённое состояние в точке при произвольном нагружении. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряжённого состояния. Плоское напряжённое состояние. Закон парности касательных напряжений. Нормальные и касательные напряжения на произвольной площадке. Экстремальные значения напряжений. Круги напряжений. Объемное напряжённое состояние. Напряжения на произвольной площадке, если по граням элемента действуют главные напряжения. Связь напряжений и деформаций. Обобщенный закон Гука. Относительное изменение объема.

		Потенциальная энергия деформации
P6	Кручение круглых стержней	Внешние и внутренние моменты при кручении. Построение эпюр крутящих моментов, Абсолютный и относительный угол закручивания. Относительный сдвиг и касательные напряжения. Связь между крутящим моментом, углом закручивания вала и касательным напряжением. Проверка прочности вала при кручении. Жёсткость сечения вала. Проверка жёсткости вала при кручении. Подбор диаметра вала из условий прочности и жёсткости при кручении. Главные напряжения при кручении. Потенциальная энергия деформации при кручении
P7	Изгиб	Силы, вызывающие изгиб. Виды изгиба. Балка, определение опорных реакций балки. Внутренние усилия при изгибе: поперечная сила и изгибающий момент. Удлинение волокна при изгибе. Нормальное напряжение. Правила построения эпюр внутренних сил при изгибе. Дифференциальные зависимости Журавского. Свойства эпюр внутренних усилий. Чистый изгиб. Деформации и нормальные напряжения при чистом изгибе. Закон распределения нормальных напряжений по сечению балки. Поперечный изгиб. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе. Условия прочности при изгибе. Подбор размеров сечения из условия прочности при изгибе. Рациональная форма сечения балки. Метод начальных параметров и пояснения к его применению. Связь между нормальным напряжением и изгибающим моментом. Положение нейтральной оси. Расчет балок на прочность. Подбор сечения. Потенциальная энергия деформации при изгибе. Центр изгиба
P8	Сложное сопротивление	Виды сложного сопротивления. Плоский и пространственный изгиб. Определение напряжений и деформаций, расчеты на прочность. Совместное действие изгиба с растяжением или сжатием. Определение напряжений. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие стержней большой жесткости. Определение напряжений. Положение нейтральной линии. Ядро сечения. Совместное действие изгиба с кручением круглых стержней. Построение эпюр внутренних усилий. Определение нормальных, касательных, главных и эквивалентных напряжений. Оценка прочности и подбор сечений
P9	Устойчивость сжатых стержней	Понятие устойчивого положения равновесия. Потеря сжатым стержнем устойчивости. Формула Эйлера для определения критической силы сжатого стержня. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Практические способы расчета сжатых стержней на устойчивость. Рациональная форма поперечного сечения сжатого стержня. Гибкость стержня. Критическая сила и способы её определения. Критические напряжения. Коэффициент уменьшения основного допускаемого напряжения. Определение коэффициента запаса устойчивости сжатого стержня
P10	Динамическое	Понятия статического и динамического нагружения.

	нагружение	Динамический коэффициент. Учёт сил инерции. Ударные нагружения. Продольный и поперечный удар. Учёт влияния массы конструкции, испытывающей удар. Механические колебания. Расчёты при некоторых динамических нагрузках. Принцип Даламбера. Задачи на удар в упругую систему с одной степенью свободы
P11	Расчёт на прочность при переменных нагрузках	Особенности работы материала при циклически изменяющихся напряжениях. Циклы напряжений. Коэффициент асимметрии цикла. Предел выносливости и его определение. Диаграмма предельных амплитуд. Концентрация напряжений. Факторы, влияющие на предел усталости. Расчёт на прочность при действии циклически изменяющихся напряжений. Определение коэффициента запаса усталостной прочности при совместном действии изгиба с кручением. Расчет несущей способности типовых элементов
P12	Определение перемещений в упругих системах	Потенциальная энергия бруса в общем случае нагружения. Теорема Кастилиано. Интеграл Максвелла-Мора. Практическое применение интеграла Максвелла-Мора для определения перемещений
P13	Теории предельных состояний	Общие положения. Критерии пластичности и прочности. Классические теории прочности. Критерии разрушения. Модель разрушения Гриффитса. Вязкость. Понятие о расчете конструкций по предельным состояниям. Предельное состояние. Диаграмма Прандтля. Предельная нагрузка при изгибе. Предельная нагрузка при кручении
P14	Заключение	Современные проблемы определения усилий, напряжений и перемещений в конструкциях. Использование новых материалов. Длительная прочность материалов. Прочность материалов при высоких и низких температурах

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Электронные ресурсы (издания)

1. Межецкий, Г.Д. Соппротивление материалов : учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2016. – 432 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911> (дата обращения: 26.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02628-7. – Текст : электронный.
2. Сборник задач по сопротивлению материалов с теорией и примерами: учебное пособие [Электронный ресурс] / М.:Физматлит,2011. -613с. - 5-9221-0199-4
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79828>
3. Калиновская, Т. Г. Соппротивление материалов : учебное пособие / Т. Г. Калиновская, Н. А. Дроздова, А. Т. Рябова-Найдан ; Сибирский федеральный университет .— Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016 .— 164 с. : ил.,табл., схем. — Библиогр.: с. 147. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— ISBN 978-5-7638-3580-9 .— <URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497211>>.

4. Долгушин, В. А. Механика: сопротивление материалов. Расчёт элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость : учебно-методическое пособие / В. А. Долгушин, С. С. Соляник, А. В. Спирина .— Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019 .— 49 с. : ил., табл., схем. — Библиогр.: с. 46. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576272>>.

Печатные издания

1. Александров, Анатолий Васильевич. Сопротивление материалов : учеб. для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова .— 6-е изд., стереотип. — Москва : Высшая школа, 2008 .— 560 с. : ил. — Приложения: с. 550-556 .— ISBN 978-5-06-003732-6 :

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн www.biblioclub.ru.
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» nti.urfu.ru
- Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice

			(переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	
3	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Лаборатория сопротивления материалов: 16 посадочных мест, стол преподавателя, учебно-лабораторные стенды (испытательные машины): гидравлической машине Р20, машина разрывная КМ-50; установка на испытание на кручение – УКИ 10 М; универсальная испытательная машина МУИ-6000.	Не требуется
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
6	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice,

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 3

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Яблочков Евгений Юрьевич	канд.ф.-м.наук	Доцент	Кафедра Информационные технологии

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 3

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология.

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 3

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-5. Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	Знания: – основные методы расчета статики, кинематики, динамики движения, применяемые в решении инженерных задач основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов Умения: – применять основные методы расчета статики, кинематики, динамики движения, применяемые в решении инженерных задач Иметь опыт/владеть: – навыками применения основных методов расчета статики, кинематики, динамики движения, применяемых в решении инженерных задач
ПК-10. Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.	Знания: основные методы математической постановки расчета статики, кинематики, динамики движения применительно к транспортным средствам специального назначения Умения: применять основные методы математической постановки расчета статики, кинематики, динамики движения применительно к транспортным средствам специального назначения Иметь опыт/владеть: навыками применения основных методов математической постановки расчета статики, кинематики, динамики движения применительно к транспортным средствам специального назначения
ПК-12. Способен разрабатывать с	Знания: основы разработки технических расчетов динамики движения транспортных средств специального назначения

использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов.	Умения: рассчитывать технические характеристики динамики движения транспортных средств специального назначения Иметь опыт/владеть: навыками расчета технических характеристик динамики движения транспортных средств специального назначения
ПК-21. Способен к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний.	Знания: – основные методы математической постановки расчета статики, кинематики, динамики движения, применительно к объектам на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин Умения: – применять основные методы расчета статики, кинематики, динамики движения, применяемые в решении инженерных задач на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин Иметь опыт/владеть: – навыками применения основных методов математической постановки расчета статики, кинематики, динамики движения, применительно к объектам на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин

2.3.1.3. Содержание дисциплины 3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Статика твердого тела	Задачи курса «Теоретическая механика» Основные понятия и аксиомы статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Момент силы относительно центра. Понятие о паре сил. Аналитические условие равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Равновесие при наличии сил трения. Угол и конус трения. Область равновесия. Понятие о ферме. Расчет ферм . Момент силы относительно оси. Аналитические условия равновесия системы сил, произвольно расположенных в пространстве. Случай параллельных сил. Центр тяжести тела, способы определения.
Р2	Кинематика точки.	Способы задания движения точки. Траектория. Скорость, ускорения точки. Абсолютное, переносное и относительное движения. точки. Кориолисово ускорение.
Р3	Кинематика твердого тела	Ускорение точек твердого тела. Передаточные механизмы. Плоское движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении

		фигуры вокруг полюса. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки или сферическое движение. Эйлера углы. Теорема Эйлера-Даламбера о перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Мгновенная ось вращения тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Скорости и ускорения точек твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Общий случай движения свободного твердого тела.
P4	Динамика точки	Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики для материальной точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях. Постоянные интегрирование и их определение по начальным условиям. Примеры. Прямолинейное колебательное движение материальной точки. Свободные колебания точки под действием восстанавливающей силы. Затухающие колебания точки. Вынужденные колебания точки. Случай резонанса. Относительное движение точки. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисовы силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительности покоя.
P5	Динамика системы материальных точек и твердого тела	Механическая система. Масса системы. Центр масс и его координаты. Классификация сил. Моменты инерции системы и твердого тела относительно плоскости, оси, полюса. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Формула для вычисления момента инерции тела относительно любого направления. Центробежные моменты инерции. Эллипсоид инерции. Главные и главные центральные оси (моменты инерции), их свойства. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения точки, системы. Теорема моментов. Теорема об изменении кинетического момента системы относительно заданного центра и оси. Теорема об изменении кинетической энергии точки, системы. Понятие о силовом поле. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Работа силы в потенциальном силовом поле. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Кинетические моменты твердого тела. Уравнения Эйлера. Понятие о гироскопе. Кинетический момент. Гироскопы с двумя, тремя степенями свободы. Регулярная процессия. Гироскопический момент. Примеры.

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Крамаренко, Н. В. Теоретическая механика : курс лекций. 1. Статика, кинематика / Н. В. Крамаренко .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012 .— 83 с. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация ISBN 978-5-7782-2159-8 — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229126>>.
2. Карпов, Г. Н. Краткий курс лекций по технической механике (классическая механика и сопротивление материалов) : курс лекций / Г. Н. Карпов .— Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2020 .— 64 с. : ил. — Библиогр. в кн .— Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— ISBN 978-5-4499-1306-7 .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578228>> .— <URL:<https://doi.org/10.23681/578228>>.

Печатные издания

1. Плоское движение твердого тела : учеб.-метод. пособие / Нижнетаг. технол. ин-т (ф) ; [сост. Е. Ю. Яблочков]. - Нижний Тагил : НТИ(ф) УрФУ, 2012. - 48 с. : ил.
2. Феофанова В. А. Принципы виртуальных работ. Принцип Даламбера : учеб.-метод. пособие / В. А. Феофанова, Е. Ю. Яблочков ; Нижнетаг. технол. ин-т (ф). - Нижний Тагил : НТИ(ф) УрФУ, 2011. - 48 с. : ил.
3. Уравнения Лагранжа: учеб.-метод. пособие для студ. всех спец. и форм обучения/ Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО УГТУ-УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Нижнетаг. технол. ин-т (ф); авт.-сост. Е. Ю. Яблочков. - Нижний Тагил : НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2009. - 40 с. : ил.
4. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы: учеб.-метод. пособие / авт.-сост. Е.Ю.Яблочков ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО "УрФУ им. Первого Президента России Б.Н.Ельцина", Нижнетагил. технол.ин-т (фил) - Нижний Тагил : НТИ (филиал)УрФУ, 2013, - 37с.
5. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для вузов / С. М. Тарг. - 20-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2010. - 416 с. : ил
6. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие для вузов / [А. А. Яблонский, С. С. Нореико, С. А. Вольфсон и др.] ; под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. - Москва : КНОРУС, 2011. - 392 с. : ил.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн www.biblioclub.ru.
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» nti.urfu.ru
- Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 3

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	не требуется
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

			Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office,

2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 4

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Рябоконе́ Тамара Александровна	–	Старший преподаватель	Департамент технологического образования

2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 4

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

2.4.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии.

2.4.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 4

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-5. Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности.	Знания: – методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; Умения: – выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; решать типовые задачи по расчету деталей машин. Иметь опыт / владеть: – навыком выбора аналогов и прототипов конструкций при их проектировании, – навыком выбора материалов, выполнение расчетов на прочность, жесткость и устойчивость.
ПК-5. Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	Знания: основы разработки проектно-технической документации и оптимизации проектных параметров корпусных изделий Умения: разрабатывать проектно-техническую документацию и проводить оптимизацию проектных параметров корпусных изделий Иметь опыт / владеть: навыками разработки проектно-технической документации и оптимизации проектных параметров корпусных изделий
ПК-10. Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства,	Знания: – методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях при решении

модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.	проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения; Умения: – выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; решать типовые задачи по расчету деталей машин транспортных средств специального назначения. Иметь опыт / владеть: – навыком выбора аналогов и прототипов конструкций при их проектировании, навыком выбора материалов, выполнение расчетов на прочность, жесткость и устойчивость при решении проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения.
ПК-12. Способен с разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов транспортных средств специального назначения.	Знания: основы разработки проектно-технической документации и оптимизации проектных параметров корпусных изделий новых или модернизируемых образцов транспортных средств специального назначения Умения: разрабатывать проектно-техническую документацию и проводить оптимизацию проектных параметров корпусных изделий новых или модернизируемых образцов транспортных средств специального назначения Иметь опыт / владеть: навыками разработки проектно-технической документации и оптимизации проектных параметров корпусных изделий новых или модернизируемых образцов транспортных средств специального назначения
ПК-21. Способен к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний.	Знания: – методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; – общие требования к автоматизированным системам проектирования, – основные виды расчетов деталей военных гусеничных и колесных машин. Умения: – проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности , – выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; решать типовые задачи по расчету деталей военных гусеничных и колесных машин. Иметь опыт / владеть: – выбора аналогов и прототипов конструкций при их проектировании, – оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД, – выбора материалов, выполнение расчетов на прочность, жесткость и устойчивость.

2.4.1.3. Содержание дисциплины 4

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Классификация машин и механизмов. Понятие прочности, надежности, износостойкости и т.д. Виды механических передач, их назначение, область применения. Структурный, кинематический, динамический и силовой анализ механизмов. Синтез механизмов. Критерии работоспособности деталей машин.
P2	Геометрия и кинематика зубчатого зацепления	Кинематический анализ механизмов. Полус зацепления. Передаточное число. Делительная, основная окружности, окружность выступов и впадин зубчатых колес. Модуль зацепления. Параметры зубьев. Правила вычерчивания зубчатого зацепления. Кинематические схемы.
P3	Зубчатые передачи	Классификация зубчатых передач. Их достоинства и недостатки. Конические передачи. Цилиндрические прямозубая, косозубая, шевронная передачи. Их особенности. Расчет на прочность по контактным напряжениям, по напряжениям изгиба зубьев. Нормальный и окружной шаг, модуль. Угол наклона зубьев и угол зацепления. Материалы, используемые для изготовления шестерен и зубчатых колес. Геометрия, кинематика и механика передач.
P4	Червячные передачи	Достоинства и недостатки. Геометрия, кинематика и механика червячных передач. Модуль, число заходов червяка. Коэффициент диаметра червяка. Угол подъема винтовой линии червяка. Особенности червячных колес. Материалы для червячных передач. Расчеты на прочность, тепловой расчет, расчет тела червяка на жесткость.
P5	Ременные передачи	Шкивы, ремни. Классификация ременных передач. Кинематика, механика и геометрия передач.
P6	Фрикционные передачи	Виды катков. Расчет передач с гладким и клинчатым ободом.
P7	Цепные передачи	Виды цепей, звездочек. Материал. Геометрия, механика и кинематика передач.
P8	Валы передач	Отличие валов передач от осей. Классификация валов. Предварительный расчет валов. Уточненный расчет. Расчет валов на жесткость, на колебание, на усталостную прочность.
P9	Подшипники	Классификация подшипников. Подшипники скольжения. Расчет подшипников скольжения. Конструкция подшипников скольжения; вкладыши, их материал. Подшипники качения. Их классификация, достоинства, недостатки, конструктивные особенности. Расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Конструирование опор валов и осей.

P10	Резьбовые соединения	Виды резьбы. Расчет резьбовых соединений на прочность при действии продольной, поперечной сил, при совместном действии крутящего момента и растягивающей силы. Правила вычерчивания резьбовых соединений.
P11	Сварные, паяные, клеевые соединения	Классификация сварных швов. Расчет швов на прочность при действии растягивающей силы, изгибающего момента, при их совместном действии. Обзор паяных, клеевых соединений.
P12	Заклепочные соединения	Конструкция, технология, классификация. Область применения. Расчет на прочность элементов заклепочного шва. Материалы заклепок и допускаемые напряжения.
P13	Соединение деталей с натягом.	Общие сведения. Несущая способность цилиндрических напряженных соединений при нагружении осевой силой, крутящим и изгибающим моментами. Расчет потребного натяга. Технология сборки.
P14	Шпоночные соединения	Виды шпонок. Их назначение. Правила вычерчивания шпоночных соединений. Расчет шпоночного соединения на смятие и срез (на примере призматической шпонки).
P15	Муфты	Назначение муфт, область применения. Классификация муфт. Выбор муфт для приводов. Вычисление силы муфты, действующей на вал. Уплотнительные устройства. Упругие элементы.
P16	Упругие элементы – пружины	Назначение и классификация пружин по виду нагружения и по форме. Материалы. Расчет винтовых пружин растяжения – сжатия.
P17	Проектирование деталей машин	Современные конструкции приводов и редукторов. Этапы проектирования редуктора. Правила оформления конструкторской документации. Принципы инженерных расчетов. Корпусные детали. Соединения вал-втулка. Особенности проектирования изделий: виды изделий, требования к ним, стадии разработки, этапы проектирования сопряжения деталей.

2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.4.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Электронные ресурсы (издания)

1. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Ю. В. Воробьев, А. Д. Ковергин, Ю. В. Родионов, П. А. Галкин, Д. В. Никитин ; Тамбовский государственный технический университет .— Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014 .— 172 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 152. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278004>>.
2. Меньшиков, А. М. Детали машин и основы конструирования, механика : практикум. 1 / А. М. Меньшиков, В. Г. Межов, Е. А. Рогова ; сост. В. Г. Межов ; сост. А. М. Меньшиков ; сост. Е. М. Тюленева ; Сибирский государственный технологический университет .— Красноярск : Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2014 .—

88 с. : ил., табл., схем. — Библиогр. в кн .— Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428870>>.

3. Меньшиков, А. М. Детали машин и прикладная механика: соединения : учебное пособие / А. М. Меньшиков, В. Г. Межов, Е. А. Рогова ; Сибирский государственный технологический университет.— Красноярск : Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2014 .— 113 с. : ил., табл., схем. — Библиогр. в кн .— Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428874>>.

4. Леонова, О. В. Детали машин и основы конструирования : сборник задач и упражнений / О. В. Леонова, К. С. Никулин .— Москва : Альтаир|МГАВТ, 2015 .— 130 с. : ил., табл., схем. — Библиогр. в кн .— Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429852>>.

Печатные издания

1. Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие / [С. А. Чернавский, К. Н. Боков, И. М. Чернин и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 414 с.- 50экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн www.biblioclub.ru.
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» nti.urfu.ru
- Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.4.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	не требуется
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекторного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	
3	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Лаборатория сопротивления материалов: 16 посадочных мест, стол преподавателя, учебно-лабораторные стенды (испытательные машины): гидравлической машине Р20, машина разрывная КМ-50; установка на испытание на кручение – УКИ 10 М; универсальная испытательная машина МУИ-6000.	Не требуется
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
6	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office,

		промежуточной аттестации	аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	
--	--	-----------------------------	--	--

2.5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 5 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Исаков Дмитрий Викторович	к.т.н., доцент	доцент ДТО	Департамент технологического образования

2.5.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 5

2.5.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

Традиционная (репродуктивная) технология (*ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне*).

2.5.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 5

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-6. Способен планировать и организовывать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта.	Знания: – основные понятия и определения, используемые в электротехнике и электронике; – основные законы теории электрических цепей; – условные графические обозначения элементов электротехнических и электронных схем; – общие вопросы эксплуатации электротехнического и электронного оборудования. Умения: – читать простые электрические схемы; – выполнять настройку электротехнического оборудования. Иметь опыт / владеть: методами расчета и выбора элементов электротехнических и электронных устройств. – опыт использования основного электрооборудования и электронных устройств.
ПК-5. Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	Знания: – основные схемы и принципы работы электрических цепей, а также основные методы расчетов электрических перегрузок Умения: – рассчитывать основные электрические схемы и цепи Иметь опыт / владеть: – навыками расчета электрических цепей и схем
ПК-20. Способен разрабатывать меры по повышению эффективности использования оборудования.	Знания: – основные понятия и определения, используемые в электротехнике и электронике при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования;

	– устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического оборудования, электрических машин и аппаратов при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования; – условные графические обозначения элементов электротехнических систем при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования; Умения: – формулировать требования, предъявляемые к электрооборудованию и электронным устройствам при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования; – производить расчеты электротехнических параметров оборудования при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования Требуемый практический опыт, владение: – методами анализа простых электрических цепей при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования. – методами расчета и выбора элементов электротехнических и электронных устройств
ПК-21. Способен к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний.	Знания: – условные графические обозначения элементов электротехнических и электронных схем; – устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического и электронного оборудования; – общие вопросы эксплуатации электротехнического и электронного оборудования. Умения: – выполнять настройку электротехнического оборудования; – читать простые электрические схемы. Требуемый практический опыт, владение: – опыт использования основного электрооборудования и электронных устройств.

2.5.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Теоретические основы электротехники	Основные понятия и законы теории электрических цепей. Электрические цепи. Основные допущения теории Величины, характеризующие явления в электрических цепях: ток, напряжение, магнитный поток, потокосцепление. Пассивные и активные элементы цепи (линейные и нелинейные активные сопротивления, индуктивность, емкость, источник ЭДС и источник тока). Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощности. Эквивалентные преобразования электрических цепей. Последовательное и параллельное соединение элементов. Линейные электрические цепи постоянного тока. Элементы цепи постоянного тока. Алгоритм расчета цепей

		постоянного тока по закону Кирхгофа – Ома. Метод контурных токов. Принцип наложения. Метод наложения. Обзор прочих методов анализа линейных электрических цепей постоянного тока. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Установившийся режим линейной цепи синусоидального тока. Основные величины, характеризующие синусоидальный процесс (мгновенные значения, амплитуда, угловая частота, период, частота, фаза, начальная фаза, действующее значение). Комплексное и векторное изображение синусоидального процесса. Векторная диаграмма. Активное сопротивление, емкость, индуктивность в цепи синусоидального тока. Закон Ома для неразветвленной цепи синусоидального тока. Векторная диаграмма неразветвленной цепи, треугольники напряжений и токов. Мгновенная мощность. Активная, реактивная и полная цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности. Треугольник мощности. Баланс мощности. Резонанс напряжений. Последовательный колебательный контур. Резонанс токов. Параллельный колебательный контур. Индуктивно-связанные электрические цепи. Понятие взаимной индуктивности. Трехфазные цепи синусоидального тока. Симметричная трехфазная система ЭДС. Принцип действия трехфазного генератора. Соединение звездой и треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения. Симметричный режим работы трехфазной цепи. Соединение по схеме звезда-звезда. Симметричная трехфазная система с нагрузкой по схеме треугольник. Мощность трехфазной цепи. Несимметричный режим работы трехфазной цепи. Несимметричная трехфазная нагрузка, соединенная треугольником. Несимметричная трехфазная цепь, соединенная звездой с нейтральным проводом, без нейтрального провода. Вращающееся магнитное поле. Магнитные цепи. Основные величины, характеризующие магнитное поле (B, H, Φ, F-МДС). Разветвленные и неразветвленные магнитные цепи. Ферромагнитные материалы и их свойства. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия между магнитными и электрическими цепями. МДС. Катушка с ферромагнитным сердечником при синусоидальном напряжении. Потери в сердечниках из ферромагнитных материалов. Формы кривых тока, магнитного потока и ЭДС в катушке с ферромагнитным сердечником. Общие сведения о несинусоидальных токах и напряжениях. Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений; Влияние несинусоидальности токов и напряжений на электромагнитные, электромеханические и энергетические процессы в электрооборудовании. Разложение в ряд Фурье, спектральный состав несинусоидальной функции. Электрические фильтры. Общие сведения о переходных процессах. Понятие переходного процесса. Причины, вызывающие переходные процессы. Правила коммутации.
P2	Электрические	Основные методы электрических измерений. Погрешности

	измерения и приборы	измерительных приборов. Классификация электроизмерительных приборов. Принципы действия и эксплуатационные характеристики электроизмерительных приборов. Измерение напряжений, токов, мощности, энергии. Расширение пределов измерения. Измерение сопротивления, индуктивности, емкости. Измерение неэлектрических величин
P3	Электрические машины и аппараты	Обзор, классификация, технические характеристики, принципы действия, выбор и особенности эксплуатации основного электротехнического оборудования, применяемого в машиностроении: Трансформаторы; Асинхронные двигатели; Двигатели постоянного тока; Синхронные машины; Электромагнитные реле, пускатели, контакторы; Автоматические выключатели низкого напряжения; Устройства защитного отключения. Релейно-контакторные схемы. Общие сведения об электроприводе. Аппараты электрического освещения
P4	Основы электроснабжения	Понятие о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии, основные термины и определения, условные графические изображения элементов систем электроснабжения. Электрические нагрузки; Нагрев проводников токовой нагрузкой, выбор сечения проводников по допустимой плотности тока. Электрические сети: Классификации сетей промышленных предприятий; Основные элементы сети; Выбор напряжения; Режимы нейтрали сети. Потери напряжения в линиях электропередач. Короткие замыкания в электрических сетях. Выбор распределительных устройств, коммутационного и защитного оборудования
P5	Основы электроники и элементы электронных устройств	Понятие об электронике, электрических сигналах, способах кодирования и обработки информации. Принципы построения электронных устройств и их классификация. Основы физики полупроводников. Полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы, тиристоры): назначение, принципы работы, параметры и характеристики.
P6	Вторичные источники питания	Структурная схема вторичных источников питания (ВИП); классификация ВИП. Однофазные и трехфазные схемы выпрямления. Сглаживающие фильтры. Линейные стабилизаторы: принцип работы, схемные решения, параметры и особенности эксплуатации. Импульсные стабилизаторы: принцип работы, схемные решения, параметры и особенности эксплуатации. Общие сведения о преобразователях частоты.
P7	Аналоговая электроника	Общие сведения об аналоговой электронике. Классификация усилителей, параметры и характеристики. Простейший каскад усилителя низкой частоты (УНЧ). Эмиттерный повторитель. Многокаскадные усилители. Операционные усилители (ОУ): назначение, основные параметры и характеристики. Типовые схемы включения ОУ: пропорциональная, интегрирующая, дифференцирующая, суммирующая, дифференциальная; области применения. Триггер Шмитта на ОУ. Активные фильтры и генераторы сигналов на ОУ.
P8	Цифровая электроника	Общие сведения о цифровой электронике. Комбинационные логические схемы: базовые логические элементы; основы синтеза комбинационных устройств. Схемы со структурами последовательностного типа: Триггеры (RS, D, JK); регистры; Счетчики; Селекторы-мультиплексоры. Таймеры. Аналогоцифровые и цифроаналоговые преобразователи. Полусумматоры и сумматоры. Арифметикологические устройства. Общие сведения о микропроцессорной технике:

		архитектура микропроцессора; интерфейс микропроцессора; микроконтроллеры. Номенклатура современных микропроцессоров и микроконтроллеров; функциональные возможности и области применения.
--	--	---

2.5.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.5.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 5 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Электронные ресурсы (издания)

1. Блохин А.В. Электротехника : учебное пособие / Блохин А.В.. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 184 с. — ISBN 978-5-7996-1090-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66230.html> (дата обращения: 28.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Рябов Б.А. Практикум по радиоэлектронике / Рябов Б.А., Малахов С.М., Хотунцев Ю.Л.. — Москва : Прометей, 2011. — 108 с. — ISBN 978-5-4263-0060-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9294.html> (дата обращения: 28.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Селиванова З.М. Общая электротехника и электроника : лабораторный практикум / Селиванова З.М.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 70 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64138.html> (дата обращения 28.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Печатные издания Не требуется

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Известия высших учебных заведений. Электромеханика.
2. Журнал Электротехника.
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн www.biblioclub.ru.
4. ЭБС «Электронная библиотека НТИ» nti.urfu.ru
5. Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>.
6. Netelectro Новости электротехники <http://netelectro.ru/>
7. Сборник стандартов Института инженеров электротехники и электроники IEEE <http://standards.ieee.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.5.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 5 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными

правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
2	Лабораторные работы	Лаборатория «Общая электротехника»; Компьютерный класс РИОЦ	- лабораторные комплексы «Электрические машины и электропривод»; - измерительные приборы и комплексы; источники питания; - лабораторные автотрансформаторы одно и трехфазные; - трансформаторы однофазные и трехфазные; - преобразователи частоты; - генераторы сигналов; наборы резисторов, электрических емкостей, индуктивностей; - наборы полупроводниковых элементов; - монтажные панели.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Multisim 10.1.1 - пакет моделирования электрических и электронных схем, производитель: National Instruments, срок действия лицензии: бессрочно
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций или в формате видеоконференций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Система видеоконференций Apache Openmeetings (свободно распространяемое ПО с открытым кодом) Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice

		аттестации	преподавателя, доска аудиторная	NanoCAD
5	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно- образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет