

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника академии
по учебной работе
подполковник внутренней службы

_____ А.С. Федоринов

« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Специальность

20.05.01 Пожарная безопасность

Профиль

«Пожарная безопасность государства»

Квалификация выпускника

Специалист

Форма обучения

очная, заочная

Год начала подготовки

2023

Иваново 2023

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г. № 679 (далее – ФГОС ВО) и основной профессиональной образовательной программы по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, профиль «Пожарная безопасность государства».

Программа рассмотрена на заседании кафедры механики, ремонта и деталей машин (в составе УНК «Пожаротушение»)

Протокол №__ от «__»_____ 2023 г.

Программа одобрена на Ученом совете Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России и рекомендована в качестве рабочей программы дисциплины

Протокол №__ от «__»_____ 2023 г.

Программу разработал:

Начальник кафедры
механики, ремонта и деталей машин
(в составе УНК «Пожаротушение»)
полковник внутренней службы
кандидат технических наук

В.В. Киселев

Эксперты:

Доцент кафедры естественнонаучных дисциплин
Ивановской пожарно-спасательной академии
ГПС МЧС России
подполковник внутренней службы
кандидат технических наук

Е.А. Шварев

Заместитель начальника
ЦУКС ГУ МЧС России
по Ивановской области
майор внутренней службы

К.Д. Кожемякин

СОДЕРЖАНИЕ		Стр.
1.	Цели освоения дисциплины.....	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине и критерии оценки уровня выраженности компетенций, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	16
4.	Объем, структура и содержание дисциплины.....	18
5.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	23
6.	Образовательные технологии.....	25
7.	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	26
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	36
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	37

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Прикладная механика» являются:

- формирование у обучающихся знаний основных положений теоретической механики, теории машин и механизмов и сопротивления материалов в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта;
- изучение общих законов механического движения и взаимодействия материальных тел, усвоение методов анализа кинематики и кинестатики механизмов и машин, современных методов расчета на прочность и жесткость деталей и элементов конструкций;
- активное закрепление, обобщение, углубление и расширение знаний, полученных при изучении предшествующих дисциплин, приобретение новых компетенций и формирование умений и навыков, необходимых для изучения специальных дисциплин и в последующей профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших дисциплину «Прикладная механика», являются:

- организация и осуществление функционирования совокупности сил и средств пожарной охраны;
- системы мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров;
- тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ.

Типы профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся, освоившие дисциплину «Прикладная механика»:

- проектно-конструкторский;
- научно-исследовательский.

Обучающийся, освоивший дисциплину «Прикладная механика», в соответствии с типами профессиональной деятельности, на который ориентирована дисциплина, готов решать следующие профессиональные задачи:

проектно-конструкторский тип:

- подготовка предложений о внесении изменений в проектную и рабочую документацию, связанных с введением в действие новых нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности, или с учетом фактического состояния строительства.
- моделирование организационных, тактических, технологических, технических процессов и систем с применением средств автоматизированного проектирования для решения задач пожарной безопасности, внесение изменений в документацию с целью оптимизации системы обеспечения пожарной безопасности в рамках профессиональной деятельности.

научно-исследовательский тип:

- участие в организации научных исследований и разработок в области управления пожарной безопасностью, самостоятельное (в коллективе исследователей) выполнение научных исследований в области безопасности, планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, математическое и машинное моделирование, построение прогнозов.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ВЫРАЖЕННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины «Прикладная механика» у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность и квалификационными требованиями к специальной профессиональной подготовке выпускников образовательных организаций высшего образования МЧС России пожарно-технического профиля по специальности 20.05.01

а) универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
-	-	-

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-3. Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-3.1. Определяет область знания фундаментальных наук, необходимую для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности ОПК-3.2. Планирует и корректирует этапы работы по решению прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности ОПК-3.3. Проводит расчеты и эксперименты, используя теорию и методы фундаментальных наук

в) профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Тип профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Проектно-конструкторский тип	ПК-3. Способен моделировать и проектировать организационно-управленческие, технико-технологические системы и процессы, осуществлять их функционирование для решения	ПК-3.1. Применяет инструменты и методы автоматизированного проектирования и управления при моделировании различных организационно-управленческих, технико-технологических систем

	задач пожарной безопасности, в том числе с применением средств автоматизированного проектирования и автоматизированного управления	и процессов с учетом требований единой системы конструкторской документации ПК-3.2. Конструирует и макетирует различные технические системы и технологические процессы с применением средств автоматизированного проектирования и управления для решения задач пожарной безопасности
Научно-исследовательский тип	ПК-22. Способен подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономически обоснованных мер, направленных на борьбу с пожарами	ПК-22.1. Осуществляет сбор и анализ информации для разработки научно-технических и организационных мер, направленных на борьбу с пожарами
Научно-исследовательский тип	ПК-25. Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	ПК-25.1. Планирует порядок проведения эксперимента ПК-25.2. Использует лабораторное и испытательное оборудование для обеспечения выполнения профессиональных задач ПК-25.3. Осуществляет обработку и анализ экспериментальных данных

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине и критерии оценки уровня выраженности компетенций представлены в карте компетенций по дисциплине «Прикладная механика».

Карта компетенций по дисциплине «Прикладная механика»

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетвори-тельно	неудовлетво-рительно		
ОПК-3. Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук							
ОПК-3.1. Определяет область знания фундаментальных наук, необходимую для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	Знать основы механики недеформируемого и деформируемого твердого тела	в полном объеме знает основные понятия механики недеформируемого и деформируемого твердого тела	имеет общие знания о содержании разделов механики недеформируемого и деформируемого твердого тела	имеет общее представление о структуре механики недеформируемого и деформируемого твердого тела	имеет фрагментарные знания некоторых понятий механики недеформируемого и деформируемого твердого тела	ДЗ Э	КО ПО УО КТ ТЗ КР РГР ЗОЛР
	Уметь составлять рациональные расчетные схемы и расчетные модели необходимые для решения прикладных задач	умеет самостоятельно и целенаправленно составлять, и использовать рациональные расчетные схемы и расчетные модели для решения задач механики	умеет самостоятельно (при консультационной поддержке) составлять расчетные схемы для решения прикладных задач	умеет частично применять расчетные схемы и расчетные модели для решения прикладных задач	частично освоенное умение применять расчетные схемы и модели		
	Владеть навыками работы с учебной и научной технической литературой при решении прикладных задач	владеет устойчивыми навыками обобщения и анализа литературных данных необходимых для решения конкретных прикладных задач	владеет общими навыками сбора и анализа данных, полученных из литературных источников для решения прикладных задач	владеет первоначальными навыками работы с научной и технической литературой	фрагментарное применение навыков работы с литературными источниками		
ОПК-3.2. Планирует и корректирует этапы работы по решению прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	Знать условия равновесия твердых тел и конструкций, способы задания движения точки, виды движения твердого тела, динамические характеристики материальных тел	в полном объеме знает условия равновесия твердых тел и конструкций, способы задания движения точки, виды движения твердого тела, динамические	имеет общие знания об условиях равновесия твердых тел, некоторых способах задания параметров движения точки и видах	имеет общее представление о динамических характеристиках материальных и тел и способах задания движения	имеет фрагментарные знания о некоторых видах движения точки и твердого тела	ДЗ Э	КО ПО УО КТ ТЗ КР РГР

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		характеристики материальных тел	движения твердого тела	точки			ЗОЛР
	Уметь определять реакции опор и связей, координаты центров тяжести простейших тел, скорости и ускорения точек твердого тела, решать простейшие дифференциальные уравнения движения точки и твердого тела	умеет самостоятельно определять опорные реакции, координаты центров тяжести простых фигур, кинематические параметры точек твердого тела, решать простейшие дифференциальные уравнения движения	умеет самостоятельно (при консультационной поддержке) определять реакции опор и связей, скорости и ускорения точек твердого тела, находить координаты центров тяжести плоских фигур	умеет определять реакции некоторых видов связей, скорости и ускорения точек при простых движениях твердого тела	частично освоенное умение определения опорных реакций и кинематических параметров движущихся тел		
	Владеть навыками определения физических величин, обработки и интерпретирования результатов расчетов	владеет устойчивыми навыками определения физических величин, обработки и интерпретирования результатов расчетов	владеет общими навыками определения физических величин и обработки проводимых расчетов и вычислений	владеет первоначальными навыками обработки получаемых данных в ходе проведенных расчетов	фрагментарное применение навыков определения физических величин		
ОПК-3.3. Проводит расчеты и эксперименты, используя теорию и методы фундаментальных наук	Знать основные виды деформаций и способы проверки прочности и жесткости деталей и элементов конструкций	в полном объеме знает простые и сложные виды деформаций и способы проверки прочности и жесткости деталей и элементов конструкций	имеет общие знания о простых видах деформаций, возникающих в деталях и правилах проведения прочностных расчетов и расчетов на жесткость	имеет общее представление о деформациях, возникающих в деталях и элементах конструкций в процессе нагружения и об основных способах проведения проверочных расчетов на прочность	имеет фрагментарные знания об основных видах деформаций	ДЗ Э	КО ПО УО КТ ТЗ КР РГР ЗОЛР

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
	Уметь применять основные методики расчетов на прочность и жесткость деталей и типовых элементов конструкций	умеет самостоятельно проводить прочностные расчеты и расчеты на жесткость элементов конструкций и деталей	умеет самостоятельно (при консультационной поддержке) выполнять проверочные расчеты на прочность и жесткость деталей при простых видах деформаций	умеет частично применять методики расчетов простых деталей и элементов конструкций на прочность	частично освоенное умение выбора необходимой методики для проведения расчетов на прочность простых деталей		
	Владеть навыками выбора конструкционных материалов и геометрических параметров деталей, обеспечивающих требуемые показатели прочности	владеет устойчивыми навыками рационального выбора конструкционного материала и геометрических параметров проектируемых деталей	владеет общими навыками выбора геометрических параметров деталей и типа конструкционного материала в условиях простого нагружения	владеет первоначальными навыками выбора конструкционного материала для обеспечения достаточных параметров прочности	фрагментарное применение навыков выбора конструкционных материалов		
ПК-3. Способен моделировать и проектировать организационно-управленческие, технико-технологические системы и процессы, осуществлять их функционирование для решения задач пожарной безопасности, в том числе с применением средств автоматизированного проектирования и автоматизированного управления							
ПК-3.1. Применяет инструменты и методы автоматизированного проектирования и управления при моделировании различных организационно-управленческих, технико-технологических систем и процессов с учетом требований единой системы конструкторской документации	Знать классификацию и порядок составления кинематических схем машин, приводов, передаточных и рычажных механизмов с применением программ автоматизированного проектирования	в полном объеме знает основные виды машин, приводов, передаточных, рычажных механизмов и порядок составления для них кинематических схем с применением программ автоматизированного проектирования	имеет общие знания об отличительных особенностях кинематических схем машин и механизмов, а также типовых приводов с применением программ автоматизированного проектирования	имеет общее представление о типовых приводах машин и области их применения и правилах составления для них кинематических схем с применением программ автоматизированного проектирования	имеет фрагментарные знания о кинематических схемах основных видов машин и механизмов	ДЗ Э	КО ПО УО КТ ТЗ КР РГР ЗОЛР

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
	Уметь устанавливать соответствие построенных кинематических схем рычажных механизмов требованиям единой системы конструкторской документации	умеет самостоятельно устанавливать соответствие построенных кинематических схем рычажных механизмов требованиям единой системы конструкторской документации	умеет самостоятельно (при консультационной поддержке) устанавливать соответствие построенных кинематических схем рычажных механизмов требованиям единой системы конструкторской документации	умеет устанавливать соответствие некоторых кинематических схем плоских рычажных механизмов требованиям единой системы конструкторской документации	частично освоенное умение устанавливать соответствие кинематических схем рычажных механизмов требованиям единой системы конструкторской документации		
	Владеть навыками применения требований единой системы конструкторской документации для разработки типовых рычажных механизмов в среде автоматизированного проектирования	владеет устойчивыми навыками применения требований единой системы конструкторской документации для разработки типовых рычажных механизмов в среде автоматизированного проектирования	владеет общими навыками применения требований единой системы конструкторской документации для разработки типовых рычажных механизмов в среде автоматизированного проектирования	владеет первоначальными навыками применения требований единой системы конструкторской документации для разработки типовых рычажных механизмов в среде автоматизированного проектирования	фрагментарное применение навыков использования требований единой системы конструкторской документации для разработки графической документации		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
ПК-3.2. Конструирует и макетирует различные технические системы и технологические процессы с применением средств автоматизированного проектирования и управления для решения задач пожарной безопасности	Знать правила проведения структурного и кинематического анализа рычажных механизмов, применяемых в пожарной технике	в полном объеме знает правила проведения структурного и кинематического анализа рычажных механизмов, применяемых в пожарной технике	имеет общие знания о правилах проведения структурного и кинематического анализа плоских рычажных механизмов, применяемых в пожарной технике	имеет общее представление правилах проведения структурного и кинематического анализа плоских рычажных механизмов	имеет фрагментарные знания структурном и кинематическом анализе плоских рычажных механизмов	ДЗ Э	КО ПО УО КТ ТЗ КР РГР ЗОЛР
	Уметь выполнять кинематический анализ рычажных механизмов графическим методом с применением систем автоматизированного проектирования	умеет самостоятельно выполнять кинематический анализ рычажных механизмов графическим методом с применением систем автоматизированного проектирования	умеет самостоятельно (при консультационной поддержке) выполнять кинематический анализ плоских рычажных механизмов графическим методом с применением систем автоматизированного проектирования	умеет частично выполнять кинематический анализ плоских рычажных механизмов графическим методом с применением систем автоматизированного проектирования	частично освоенное умение выполнения кинематического анализа плоских рычажных механизмов		
	Владеть навыками оценки эффективности работы рычажных механизмов и кинематических цепей	владеет устойчивыми навыками оценки эффективности работы рычажных механизмов и кинематических цепей	владеет общими навыками оценки эффективности работы типовых рычажных механизмов и типовых кинематических цепей	владеет первоначальными навыками оценки эффективности работы рычажных механизмов	фрагментарное применение навыков оценки эффективности работы механизмов		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетвори-тельно	неудовлетво-рительно		
ПК-22. Способен к подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономически обоснованных мер, направленных на борьбу с пожарами							
ПК-22.1. Осуществляет сбор и анализ информации для разработки научно-технических и организационных мер, направленных на борьбу с пожарами	Знать основные стандарты, применяемые при выборе необходимых конструкционных материалов и типов профилей рассчитываемых элементов конструкций	в полном объеме знает основные стандарты, применяемые при выборе необходимых конструкционных материалов и типов профилей рассчитываемых элементов конструкций	имеет общие знания об основных стандартах, применяемых при выборе необходимых конструкционных материалов и типов профилей рассчитываемых элементов конструкций	имеет общее представление о нормативных документах, применяемых при выборе конструкционных материалов и типов профилей рассчитываемых элементов конструкций	имеет фрагментарные знания о нормативных документах необходимых для выбора конструкционных материалов и типов профилей рассчитываемых элементов конструкций	ДЗ Э	КО ПО УО КТ ТЗ КР РГР ЗОЛР
	Уметь проводить анализ расчетных прочностных характеристик элементов конструкций с целью оптимизации их материалоемкости	умеет самостоятельно проводить анализ расчетных прочностных характеристик элементов конструкций с целью оптимизации их материалоемкости	умеет самостоятельно (при консультационной поддержке) проводить анализ расчетных прочностных характеристик элементов конструкций с целью оптимизации их материалоемкости	умеет частично проводить анализ полученных расчетных показателей прочности элементов конструкций с целью оптимизации их материалоемкости	частично освоенное умение проведения анализа расчетных показателей элементов конструкций для оптимизации их материалоемкости		
	Владеть навыками оптимизации выбора видов конструкционных материалов для обеспечения необходимых механических характеристик рассчитываемых элементов конструкций	владеет устойчивыми навыками оценки эффективности работы рычажных механизмов и кинематических цепей	владеет общими навыками оценки эффективности работы типовых рычажных механизмов и типовых кинематических цепей	владеет первоначальными навыками оценки эффективности работы рычажных механизмов	фрагментарное применение навыков оценки эффективности работы механизмов		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетвори-тельно	неудовлетво-рительно		
ПК-25. Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов							
ПК-25.1. Планирует порядок проведения эксперимента	Знать основные виды конструкционных материалов и способы определения их основных механических характеристик при помощи экспериментальных методов	в полном объеме знает основные виды конструкционных материалов, их механические свойства и способы их определения	имеет общие знания о наиболее часто применяемых в машиностроении конструкционных материалов и их механические характеристики	имеет общее представление о способах определения некоторых механических характеристик конструкционных материалов	имеет фрагментарные знания об основных видах конструкционных материалов	ДЗ Э	КО ПО УО КТ ТЗ КР РГР ЗОЛР
	Уметь теоретически определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения деталей и элементов конструкций	умеет самостоятельно применять расчетные методики определения внутренних силовых факторов деталей и элементов конструкций при простых и сложных видах деформаций	умеет самостоятельно (при консультационной поддержке) определять напряжения и деформации в деталях и элементах конструкций	умеет частично применять методики определения нормальных и касательных напряжений при простых видах деформаций	частично освоенное умение нахождения значений внутренних усилий при деформировании деталей и элементов конструкций		
	Владеть навыками подготовки экспериментальных образцов конструкционных материалов для проведения испытаний	владеет устойчивыми навыками оценки возможности применения экспериментальных образцов для проведения испытаний на прочность при различных видах нагружения	владеет общими навыками выбора образцов конструкционных материалов для проведения экспериментов	владеет первоначальными навыками подготовки образцов отдельных конструкционных материалов	фрагментарное применение навыков подготовки экспериментальны х образцов		
ПК-25.2. Использует лабораторное и испытательное оборудование для обеспечения выполнения профессиональных задач	Знать принцип действия, устройство и порядок работы испытательного оборудования, применяемого для определения основных механических характеристик конструкционных материалов	в полном объеме знает кинематические схемы испытательных приборов, порядок проведения эксперимента и правила технического	имеет общие знания об устройстве и порядке проведения экспериментальных исследований основных механических	имеет общее представление о правилах эксплуатации устройстве испытательного оборудования	имеет фрагментарные знания об основных типах испытательного оборудования	ДЗ Э	КО ПО УО КТ ТЗ КР РГР

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		обслуживания лабораторных установок, применяемых для определения основных механических характеристик конструкционных материалов	характеристик конструкционных материалов				ЗОЛР
	Уметь экспериментально определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения образцов конструкционных материалов	умеет самостоятельно проводить лабораторные исследования с основными типами конструкционных материалов при определении их прочностных характеристик и значений характеристик упругости	умеет самостоятельно (при консультационной поддержке) определять напряжения и деформации с использованием лабораторного оборудования	умеет применять лабораторное оборудование для определения некоторых показателей конструкционных материалов	частично освоенное умение оценки механических характеристик конструкционных материалов экспериментальными методами		
	Владеть навыками работы на испытательном лабораторном оборудовании	владеет устойчивыми навыками проведения обслуживания различных лабораторных приборов, их настройки и самостоятельного проведения эксперимента	владеет общими навыками работы на лабораторном оборудовании при проведении испытаний конструкционных материалов на прочность	владеет первоначальными навыками применения лабораторных установок для оценки основных механических характеристик конструкционных материалов	фрагментарное применение навыков работы на испытательном лабораторном оборудовании		
ПК-25.3. Осуществляет обработку и анализ экспериментальных данных	Знать основные механические свойства конструкционных материалов	в полном объеме знает показатели прочности, пластичности, твёрдости и жёсткости основных видов конструкционных материалов	имеет общие знания о прочностных и упругих показателях основных видов конструкционных материалов	имеет общее представление о механических свойствах некоторых видов конструкционных	имеет фрагментарные знания о показателях прочности конструкционных	ДЗ Э	КО ПО УО КТ ТЗ КР

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
				материалов	материалов		РГР ЗОЛР
	Уметь подбирать необходимые размеры сечений деталей из условий прочности и жесткости на основании полученных экспериментальных данных	умеет самостоятельно определять геометрические параметры деталей и выбирать вид конструкционного материала для обеспечения условий прочности и жесткости, основываясь на результатах проведенных исследований	умеет самостоятельно (при консультационной поддержке) определять размеры и геометрическую форму деталей при простых деформациях с использованием результатов экспериментальных данных	умеет частично применять полученные лабораторные данные прочностных свойств материалов при проектировании деталей	частично освоенное умение определения требуемых размеров деталей по полученным экспериментальным данным		
	Владеть навыками определения напряженно-деформированного состояния деталей с использованием современной вычислительной техники	владеет устойчивыми навыками определения напряженно-деформированного состояния деталей при простых и сложных видах деформаций с использованием современных программных продуктов	владеет общими навыками применения современной вычислительной техники при определении параметров напряженно-деформированного состояния деталей при простых видах деформаций	владеет первоначальными навыками вычисления напряжений при общем напряженном состоянии некоторых элементов конструкций с использованием вычислительной техники	фрагментарное применение навыков определения напряженно-деформированного состояния по допускаемым напряжениям		

Вид аттестации: ДЗ – дифференцированный зачет, Э – экзамен.

Оценочные средства: КО – комбинированный ответ, ПО – письменный ответ, УО – устный ответ, КТ – компьютерное тестирование, ТЗ – тестовые задания, КР – курсовая работа, РГР – расчетно-графическая работа, ЗОЛР – защита отчетов по ЛР

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Прикладная механика» относится к обязательной части блока дисциплин Б1 образовательной программы по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, профиль «Пожарная безопасность государства».

Успешное освоение данной дисциплины основывается на изучении предшествующих дисциплин (см. таблицу), а полученные в ходе изучения дисциплины знания и умения способствуют готовности обучающихся к освоению последующих дисциплин (см. таблицу).

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>			
1.	ОПК-3. Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	Высшая математика, физика, основы первой помощи	Химия, теория горения и взрыва, теплофизика, метрология, стандартизация и сертификация, материаловедение и технология материалов, учебная (ознакомительная) практика в должности начальника караула пожарно-спасательной части, учебная (ознакомительная) практика в должности заместителя начальника пожарно-спасательной части, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<i>Профессиональные компетенции</i>			
2.	ПК-3. Способен моделировать и проектировать организационно-управленческие, технико-технологические системы и процессы, осуществлять их функционирование для решения задач пожарной безопасности, в том числе с	Информатика, начертательная геометрия. Инженерная графика, компьютерная графика	Материаловедение и технология материалов, детали машин, производственная и пожарная автоматика, основы гражданской защиты, научно-исследовательская работа,

	применением средств автоматизированного проектирования и автоматизированного управления		подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.	ПК-22. Способен к подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономически обоснованных мер, направленных на борьбу с пожарами	История пожарной охраны, высшая математика	Экономика, метрология, стандартизация и сертификация, надежность технических систем и техногенный риск, экономика пожарной безопасности, научно-исследовательская работа, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4.	ПК-25. Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Физика	Химия, теория горения и взрыва, теплофизика, метрология, стандартизация и сертификация, материаловедение и технология материалов, физико-химические основы развития и тушения пожаров, научно-исследовательская работа, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Примерный тематический план

№ п/п	Раздел дисциплины, тема	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)							
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские занятия (из них практическая подготовка)	Практические занятия (из них практическая подготовка)	Лабораторные занятия (из них практическая подготовка)	КСР	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
1.	Тема 1.	2	16	4		6			6	
2.	Тема 2.	2	36	4		16			16	
3.	Тема 3.	2	18	2		4		4	8	
4.	Зачет	2	2							2
5.	Итого за 2 семестр		72	10		26		4	30	2
6.	Тема 4.	3	9			8(4)			1	
7.	Тема 5.	3	17	2		6	8		1	
8.	Тема 6.	3	10,5	2		6	2		0,5	
9.	Тема 7.	3	8,5	2		4		2	0,5	
10.	Итого за 3 семестр	3	45	6		24(4)	10	2	3	
11.	Экзамен	3	27							27
12.	Итого по дисциплине	2,3	144	16		50(4)	10	6	33	29

Тематический план по заочной форме обучения представлен в УМК по дисциплине.

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Статика.

Основные понятия механики. Аксиомы статики. Проекция силы на ось и плоскость. Момент силы относительно точки. Пара сил. Связи. Реакции связей. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Центр тяжести однородного тела. Координаты центра тяжести однородного тела.

Тема 2. Кинематика точки, твердого тела и механизмов.

Способы задания движения точки. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела. Классификация механизмов. Структура механизмов. Кинематика механизмов.

Тема 3. Динамика.

Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики. Импульс силы. Количество движения материальной точки и механической системы. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Момент инерции тела относительно оси.

Тема 4. Структурный и кинематический анализ плоских механизмов.

Основные понятия теории механизмов и машин. Классификация машин. Структурный анализ плоских механизмов. Кинематический анализ плоских механизмов.

Тема 5. Простые виды деформаций.

Основные понятия сопротивления материалов. Метод сечений для определения внутренних силовых факторов. Понятие расчетной схемы. Центральное растяжение-сжатие. Закон Гука. Условие прочности при растяжении – сжатии. Механические свойства конструкционных материалов и их механические характеристики. Чистый сдвиг. Вычисление касательных напряжений при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Кручение. Правила построения эпюр внутренних крутящих моментов. Условие жесткости при кручении. Экспериментальное определение основных механических характеристик конструкционных материалов.

Тема 6. Прямой поперечный изгиб.

Прямой поперечный изгиб. Правила определения и построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Осевой момент сопротивления при изгибе. Определение нормальных напряжений при изгибе и их распределение по поперечному сечению. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям. Выбор наиболее рациональных видов сечений деталей и элементов конструкций при изгибе. Способы определения прогибов балок.

Тема 7. Сложное сопротивление.

Внецентренное растяжение – сжатие. Косой изгиб. Изгиб с растяжением. Изгиб с кручением. Расчет по теориям прочности.

4.3. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Трудоемкость (часы)
1.	Тема 5. Простые виды деформаций	Испытание конструкционных материалов на растяжение	4
		Испытание конструкционных материалов на сжатие	2
		Испытание конструкционных материалов на кручение	2
2.	Тема 6. Прямой поперечный изгиб	Испытание конструкционных материалов на изгиб	2
Итого:			10

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1.	Тема 1. Статика	Выполнение расчетно-графической работы № 1 на тему «Произвольная плоская система сил»	6
2.	Тема 2. Кинематика точки, твердого тела и механизмов	Выполнение расчетно-графической работы № 2 на тему «Кинематика точки»	5
		Выполнение расчетно-графической работы № 3 на тему «Кинематика твердого тела»	5
		Выполнение расчетно-графической работы № 4 на тему «Кинематика механизма»	6
3.	Тема 3. Динамика	Выполнение расчетно-графической работы № 5 на тему «Динамика точки»	8
		Подготовка к зачету	
4.	Тема 4. Структурный и кинематический анализ плоских механизмов	Выполнение курсовой работы по индивидуальным заданиям	1
5.	Тема 5. Простые виды деформаций	Выполнение курсовой работы по индивидуальным заданиям	1
		Самостоятельное решение задач по проверке прочности элементов конструкций при растяжении, сжатии и кручении	
6.	Тема 6. Прямой поперечный изгиб	Выполнение курсовой работы по индивидуальным заданиям	0,5
		Самостоятельное решение задач по проверке прочности элементов конструкций при прямом поперечном изгибе	
7.	Тема 7. Сложное сопротивление	Выполнение курсовой работы по индивидуальным заданиям	0,5
		Самостоятельное решение задач по проверке	

		прочности элементов конструкций при сложном сопротивлении	
		Подготовка к экзамену	
Итого:			33

4.5. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено учебным планом.

4.6. Примерная тематика рефератов

1. Возникновение и развитие теоретической механики.
2. Системы отсчета.
3. Сложное движение твердого тела.
4. Движение тела в поле земного тяготения.
5. Движение тела переменной массы.
6. Теория гироскопических явлений.
7. Теория удара.
8. Диаграмма растяжения хрупких и пластичных материалов.
9. Новые методы определения твердости конструкционных материалов.
10. Сортамент, применяемый в строительных конструкциях.
11. Теории прочности, их применимость в проектировочных расчетах строительных конструкций.
12. Проблемы износа деталей и узлов пожарной техники.
13. Выбор материалов для изготовления деталей и узлов пожарной техники.
14. Прикладные задачи механики.
15. Математические модели механических систем.
16. Механические накопители энергии.
17. Расчет оболочек на прочность.
18. Механика движения автомобилей.
19. Биомеханические аспекты прикладных видов спорта.
20. Механические движители.

4.7. Примерная тематика расчетно-графических работ

1. Произвольная плоская система сил.
2. Кинематика точки.
3. Кинематика твердого тела.
4. Динамика точки.

4.8. Примерная тематика курсовых работ

1. Структурный и кинематический анализ механизмов, используемых в аварийно-спасательном гидравлическом инструменте.
2. Структурный и кинематический анализ механизмов, используемых в

мачтовых подъемниках.

3. Структурный и кинематический анализ механизмов, используемых в коленчатых подъемниках.

4. Структурный и кинематический анализ механизмов, используемых в ножничных подъемниках.

5. Структурный и кинематический анализ механизмов, используемых в аутригерах.

6. Структурный и кинематический анализ механизмов, используемых в двигателях.

7. Структурный и кинематический анализ механизмов, используемых в подвеске автомобиля.

8. Структурный и кинематический анализ механизмов, используемых в роботизированных устройствах.

9. Структурный и кинематический анализ механизмов, используемых в трансмиссии автомобилей.

10. Структурный и кинематический анализ механизмов, используемых в средствах механизации пожарных катеров.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Порядок организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающегося складывается из самостоятельной работы на аудиторных занятиях и подготовки к занятиям во внеаудиторное время. Для самоподготовки к каждому аудиторному занятию предусматривается проработка темы занятия по учебной литературе. При самостоятельной подготовке к занятиям обучающийся может получить необходимую ему консультацию у преподавателя. Консультирование обучающихся организовано на кафедре в соответствии с графиком проведения консультаций. На аудиторном занятии обучающиеся самостоятельно под контролем преподавателя выполняют индивидуальные задания в соответствии с учебными целями занятия.

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.2.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

1. Момент силы относительно точки.
2. Правило выбора знака момента силы относительно точки. Понятие плеча силы.
3. Понятие главного вектора и главного момента плоской системы сил.
4. Теорема Вариньона.
5. Основные типы нагрузок на расчетных схемах. Понятие интенсивности равномерно распределенной нагрузки.
6. Понятие статически определимой и статически неопределимой системы.
7. Основные задачи кинематика точки и твердого тела.
8. Основные кинематические характеристики движения.
9. Определение скорости точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.
10. Определение ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.
11. Отличие естественных осей координат от декартовых.
12. Дифференциальные уравнения движения точки в проекциях на оси координат (декартовы, естественные).
14. Определение произвольных постоянных при интегрировании дифференциальных уравнений движения материальной точки.
15. Закон независимости действия сил.
16. Понятие инерциальной системы отсчета.
17. Понятие типовых механизмов.
18. Классификация кинематических пар плоских рычажных механизмов.
19. Построение планов скоростей и ускорений плоских рычажных механизмов.

20. Масштабирование кинематических схем плоских рычажных механизмов.

5.2.2. Перечень литературы для самостоятельной работы

1. Гурин, В.В. Механика: учебник для вузов / В.В.Гурин, В.В.Тихонов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 366 с.
2. Покровский, А.А. Механика. Примеры и задачи: учебное пособие / А.А. Покровский, В.В. Киселев. – Иваново: ООНИ ЭКО ФГБОУ ВПО Ивановского института ГПС МЧС России, 2013. – 133с.
3. Овчинников В.В. Прикладная механика. Часть 1. Теоретическая механика [Электронный ресурс] / В.В. Овчинников, Н.А. Кропотова, А.А. Покровский, Е.Ю.Гришина, А.В. Топоров - Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России, 2018. Режим доступа: <http://192.168.32.106/eduserver/>.
4. Киселев, В.В. Механика (лабораторный практикум): учебное пособие / В.В. Киселев, Д.А. Ульев. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2010. – 116 с.
5. Киселев В.В., Топоров А.В., Покровский А.А., Пучков П.В. Прикладная механика: методические рекомендации для выполнения курсовой работы по дисциплине «Прикладная механика». – Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России, 2015. - 64 с.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

С целью формирования и развития заявленных компетенций используются традиционные образовательные технологии, технология интерактивного обучения, информационная технология.

В рамках традиционной образовательной технологии ведутся следующие формы занятий: лекция, практическое занятие, самостоятельная работа обучающихся, консультирование преподавателем. В ходе обучения с использованием данных технологий проводится контроль знаний (устный опрос, бланковое и компьютерное тестирование), решение задач, выполнение расчетно-графических работ, курсовой работы.

В рамках технологии интерактивного обучения на занятиях применяются следующие формы и методы:

– в рамках неимитационных технологий проводятся лабораторные работы; используется метод работы в малых группах.

В рамках осуществления образовательного процесса идет постоянное использование информационных технологий. Во время самостоятельной работы при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, компьютерному тестированию есть возможность у каждого обучающегося работать с учебными материалами, размещенными в цифровой среде академии, а также в сети Интернет и Интранет.

Занятия, проводимые в интерактивной форме

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Тема занятия, форма и (или) метод проведения занятия	Трудоемкость (часы)
1.	Тема 5. Простые виды деформаций	Растяжение бруса. Лабораторная работа. Работа в малых группах.	4
		Сжатие бруса. Лабораторная работа. Работа в малых группах.	2
		Кручение стержней. Лабораторная работа. Работа в малых группах.	2
2.	Тема 6. Прямой поперечный изгиб	Прямой поперечный изгиб. Лабораторная работа. Работа в малых группах.	2
Итого:			10

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующей этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы по дисциплине

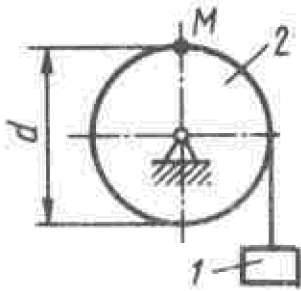
7.1.1. Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (в форме дифференцированного зачета) по итогам освоения дисциплины «Прикладная механика»

1. Предмет кинематики. Понятие об абсолютно твердом теле. (ОПК-3).
2. Скорость и ускорение точки. (ОПК-3).
3. Векторный способ задания движения точки. (ОПК-3).
4. Естественный способ задания движения точки. (ОПК-3).
5. Координатный способ задания движения точки. (ОПК-3).
6. Поступательное движение твердого тела. (ОПК-3).
7. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. (ОПК-3).
8. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. (ОПК-3).
9. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. (ОПК-3).
10. Разложение плоского движения твердого тела на поступательное и вращательное. (ОПК-3).
11. Скорости точек тела плоской фигуры. (ОПК-3).
12. Ускорения точек тела плоской фигуры. (ОПК-3).
13. Абсолютное и относительное движение точки. Сложение скоростей. (ОПК-3).
14. Сложение ускорений. Теорема Кориолиса. (ОПК-3).
15. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки или сферическое движение. (ОПК-3).
16. Предмет динамики и статики. Система сил. (ОПК-3).
17. Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики. (ОПК-3).
18. Связи и реакции связей. (ОПК-3).
19. Проекция силы на ось и на плоскость. (ОПК-3).
20. Момент силы относительно центра и оси. Пара сил. (ОПК-3).
21. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. (ОПК-3).
22. Центр тяжести твердого тела и его координаты. (ОПК-3).
23. Механическая система. Масса системы. (ОПК-3).
24. Дифференциальные уравнения механической системы. (ОПК-3).
25. Импульс силы. (ОПК-3).
26. Количество движения материальной точки и механической системы. (ОПК-3).
27. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. (ОПК-3).

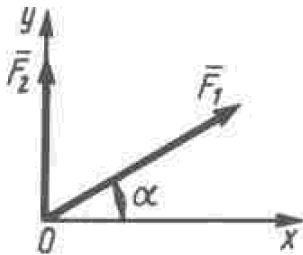
28. Работа силы. (ОПК-3).
 29. Мощность. (ОПК-3).
 30. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. (ОПК-3).

Перечень практических заданий (задач, навыков, нормативов и т.п.) для проведения промежуточной аттестации (в форме дифференцированного зачета) по итогам освоения дисциплины «Прикладная механика»

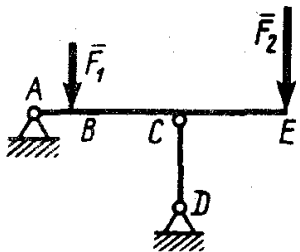
1. Груз 1 поднимается с помощью лебедки, барабан 2 которой вращается согласно закону $\varphi = 5 + 2t^3$. Определить скорость точки М барабана в момент времени $t = 1$ с, если диаметр $d = 0,6$ м. (ОПК-3).



2. Определить угол в градусах между равнодействующей двух сил $F_1 = 10$ Н и $F_2 = 8$ Н и осью Ox , если угол $\alpha = 30^\circ$. (ОПК-3).



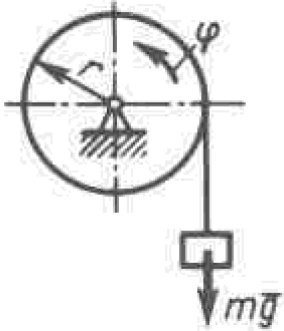
3. Балка AE шарнирно закреплена в точке A и опирается на вертикальный стержень CD . Определить в кН усилие в стержне CD , если длина $AB = 1$ м, $BC = CE = 2$ м, а силы $F_1 = 2$ кН и $F_2 = 4$ кН вертикальны. (ОПК-3).



4. Трактор, двигаясь с ускорением $a = 1$ м/с² по горизонтальному участку пути, перемещает нагруженные сани массой 600 кг. Определить силу тяги на крюке, если коэффициент трения скольжения саней $f = 0,04$. (ОПК-3).



5. Груз массой $m = 60$ кг подвешен на нити, которая наматывается на барабан, вращающийся согласно уравнению $\varphi = 0,6t^2$. Определить натяжение каната, если радиус $r = 0,4$ м. (ОПК-3).



6. Самолет при посадке касается посадочной полосы с горизонтальной скоростью 180 км/ч. После пробега 1000 м самолет останавливается. Определить модуль среднего замедления самолета. (ОПК-3).

7. Точка массой $m = 0,5$ кг движется по горизонтальной прямой с ускорением $a = 0,3t$. Определить модуль силы действующей на точку в направлении ее движения в момент времени $t = 3$ с. (ОПК-3).

8. Скорость автомобиля 90 км/ч. Определить путь торможения до остановки, если среднее замедление автомобиля равно 3 м/с. (ОПК-3).

9. Точка начинает движение из состояния покоя и движется по прямой с постоянным ускорением $a = 0,2$ м/с². Определить путь, который точка пройдет за промежуток времени от $t_1 = 4$ с до $t_2 = 10$ с. (ОПК-3).

10. Заданы уравнения движения точки $x = 1 + 2 \sin 0,1t$, $y = 3t$. Определить координату x точки в момент времени, когда ее координата $y = 12$ м. (ОПК-3).

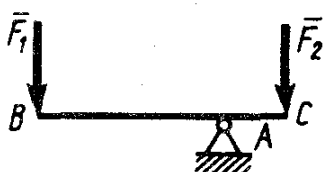
11. Точка движется по криволинейной траектории с касательным ускорением $a_t = 1,4$ м/с². Определить нормальное ускорение точки в момент времени, когда ее полное ускорение $a = 2,6$ м/с². (ОПК-3).

12. Определить модуль равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил $F_1 = F_2 = 5$ Н, образующих между собой угол $\alpha = 45^\circ$. (ОПК-3).

13. Определить нормальное ускорение точки в момент времени, когда ускорение точки $a = 1,5$ м/с², а угол между векторами ускорения и скорости равен 65° . (ОПК-3).

14. Точка движется по окружности, радиус которой $r = 50$ м, со скоростью $V = 2t$. Определить модуль полного ускорения в момент времени $t = 5$ с. (ОПК-3).

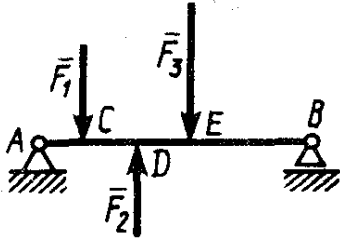
15. На брус BC , закрепленный в шарнире A , действуют вертикальные силы $F_1 = 4$ кН и P_2 . Определить силу F_2 в кН, необходимую для того, чтобы брус в положении равновесия был горизонтальным, если расстояния $AC = 2$ м, $AB = 6$ м. (ОПК-3).



16. Задано уравнение движения точки по криволинейной траектории: $s = 0,2t^2$

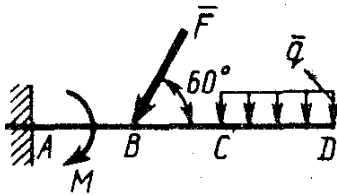
+ 0,3 т. Определить полное ускорение точки в момент времени $t = 3$ с, если в этот момент радиус кривизны траектории $\rho = 1,5$ м. (ОПК-3).

17. На балку AB действуют вертикальные силы $F_1 = 1$ кН, $F_2 = 2$ кН, $F_3 = 3$ кН. Определить в кН реакцию опоры B , если расстояния $AC = CD = DE = 1$ м, $BE = 2$ м. (ОПК-3).



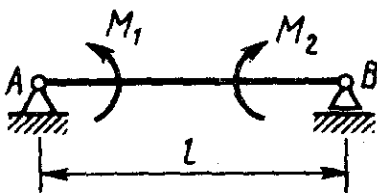
18. Точка движется по окружности радиуса $r = 200$ м из состояния покоя с постоянным касательным ускорением $a_\tau = 1$ м/с². Определить полное ускорение точки в момент времени $t = 20$ с. (ОПК-3).

19. К балке AD приложена пара сил с моментом $M = 200$ Н·м, распределенная нагрузка интенсивностью $q = 20$ Н/м и сила F . Какой должна быть эта сила, для того чтобы момент в заделке A равнялся 650 Н·м, если размеры $AB = BC = CD = 2$ м. (ОПК-3).



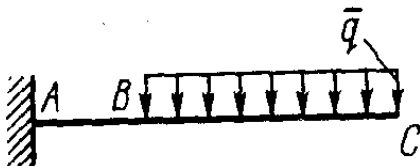
20. Ротор электродвигателя, начав вращаться равноускоренно, сделал за первые 5 с 100 оборотов. Определить угловое ускорение ротора. (ОПК-3).

21. На балку, длина которой $l = 3$ м, действуют пары сил с моментами $M_1 = 2$ кН·м и $M_2 = 8$ кН·м. Определить в кН модуль реакции опоры B . (ОПК-3).



22. При равномерном вращении маховик делает 4 оборота в секунду. За сколько секунд маховик повернется на угол $\varphi = 24\pi$? (ОПК-3).

23. Определить интенсивность нагрузки q , при которой момент в заделке A равен 400 Н·м, если размеры $AB = 2$ м, $BC = 4$ м. (ОПК-3).



24. Тело вращается вокруг неподвижной оси согласно закону $\varphi = t^2$. Определить скорость точки тела на расстоянии $r = 0,5$ м от оси вращения в момент времени, когда угол поворота $\varphi = 25$ рад.

25. Тело вращается равнопеременно с угловым ускорением $\varepsilon = 5 \text{ рад/с}^2$. Определить скорость точки на расстоянии $r = 0,2 \text{ м}$ от оси вращения в момент времени $t = 2 \text{ с}$, если при $t_0 = 0$ угловая скорость $\omega = 0$. (ОПК-3).

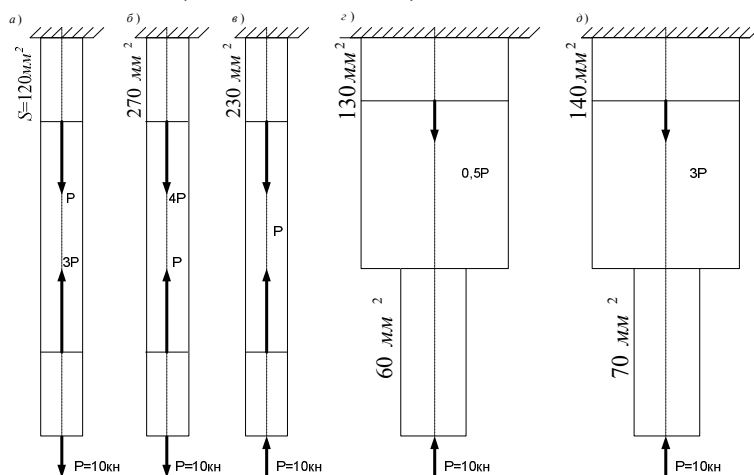
7.1.2. Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) по итогам освоения дисциплины «Прикладная механика»

1. Основные понятия теории механизмов и машин. (ПК-3).
2. Основные виды механизмов. (ПК-3).
3. Структурный анализ механизмов. (ПК-3).
4. Классификация кинематических пар. (ПК-3).
5. Классификация машин и механизмов. (ПК-3).
6. Определение степени подвижности методом Чебышева. (ПК-3).
7. Область использования рычажных механизмов в пожарной технике. (ПК-3).
8. Гидропривод механизмов. (ПК-3).
9. Пневмопривод механизмов. (ПК-3).
10. Электропривод механизмов. (ПК-3).
11. Выбор типа приводов. (ПК-3).
12. Степень подвижности кинематических пар. (ПК-3).
13. Последовательность построения план скоростей. (ПК-3).
14. Последовательность построения плана ускорений. (ПК-3).
15. Последовательность построения рычажных механизмов в масштабе. (ПК-3).
16. Проведение испытаний углеродистой стали на растяжение. (ПК-22, ПК-25).
17. Проведение испытаний различных конструкционных материалов на сжатие. (ПК-22, ПК-25).
18. Основные виды деформаций, изучаемых в «Сопротивление материалов». (ПК-22, ПК-25).
19. Деформация центральное растяжение – сжатие. (ПК-22, ПК-25).
20. Продольная сила. Нормальные напряжения в поперечных сечениях. (ПК-22, ПК-25).
21. Перемещения и деформации при растяжении. (ПК-22, ПК-25).
22. Закон Гука при растяжении – сжатии. (ПК-22, ПК-25).
23. Проведение испытаний углеродистой стали на кручение. (ПК-22, ПК-25).
24. Построение диаграммы растяжения пластичных и хрупких материалов. (ПК-22, ПК-25).
25. Прямой поперечный изгиб. (ПК-22, ПК-25).
26. Факторы, определяющие прочность балок при изгибе. (ПК-22, ПК-25).
27. Расчет балок на прочность при изгибе. (ПК-22, ПК-25).
28. Факторы, определяющие прочность брусьев при кручении. (ПК-22, ПК-25).
29. Понятие деформации косоугольного изгиба. (ПК-22, ПК-25).

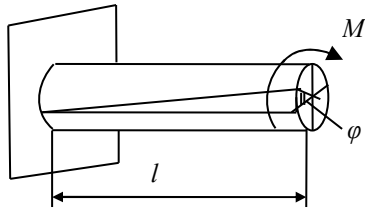
30. Понятие деформации внецентренного растяжения или сжатия. (ПК-22, ПК-25).
31. Понятие деформации изгиба с кручением. (ПК-22, ПК-25).
32. Понятие коэффициента запаса прочности и факторы его определяющие. (ПК-22, ПК-25).
33. Понятие деформации косоугольного изгиба. (ПК-22, ПК-25).
34. Расчет на прочность при внецентренном растяжении или сжатии. (ПК-22, ПК-25).
35. Расчет на прочность при косоугольном изгибе. (ПК-22, ПК-25).
36. Основные механические характеристики материалов. (ПК-22, ПК-25).
37. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций.
38. Определение опасного сечения балок при изгибе. (ПК-22, ПК-25).
39. Расчет на прочность и жесткость при кручении. (ПК-22, ПК-25).
40. Понятие деформации изгиба с растяжением. (ПК-22, ПК-25).
41. Расчет балок на прочность при изгибе с растяжением. (ПК-22, ПК-25).
42. Понятие модуля упругости материала и факторы его определяющие. (ПК-22, ПК-25).
43. Проведение испытаний конструкционных материалов на изгиб. (ПК-22, ПК-25).
44. Определение модуля сдвига при кручении. (ПК-22, ПК-25).
45. Способы определения прогибов балок. (ПК-22, ПК-25).

**Перечень практических заданий (задач, навыков, нормативов и т.п.)
для проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) по итогам
освоения дисциплины «Прикладная механика»**

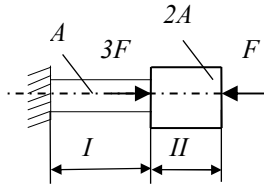
1. Проверить прочность стальных брусков, изображенных на рисунке, если $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$. (ПК-22, ПК-25).



2. Как изменится угол закручивания свободного конца вала φ , если длина вала l увеличится втрое: (ПК-22, ПК-25).



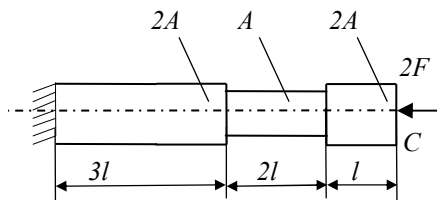
3. Как изменится величина нормальных напряжений на участке I, если длина участка увеличится в 2 раза. (ПК-22, ПК-25).



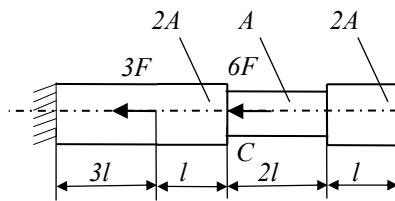
4. Стальной стержень круглого поперечного сечения диаметром 10 мм и длиной 1800 мм под действием растягивающих сил P удлинился на 0,8 мм. Определить величину силы P . (ПК-22, ПК-25).

5. Медный стержень круглого поперечного сечения диаметром 14 мм и длиной 800 мм под действием растягивающих сил P удлинился на 0,3 мм. Определить величину силы P . (ПК-22, ПК-25).

6. Ступенчатый стержень подвергается воздействию осевых сил, A – параметр величины площади поперечного сечения. Чему равно перемещение точки C ? (ПК-22, ПК-25).

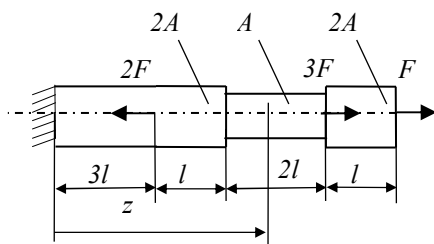


7. Ступенчатый стержень подвергается воздействию осевых сил, A – параметр величины площади поперечного сечения. Чему равно перемещение точки C ? (ПК-22, ПК-25).



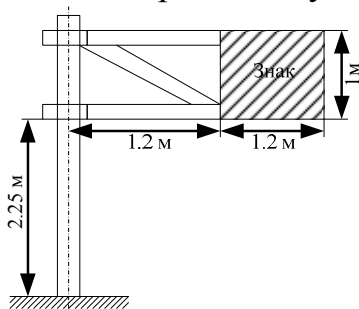
8. Стальной стержень прямоугольного сечения ($b = 15$ мм и $h = 30$ мм) под действием растягивающих сил $P = 72$ кН удлинился на 7,2 мм. Определить первоначальную длину стержня. (ПК-22, ПК-25).

9. Ступенчатый стержень подвергается воздействию осевых сил, A – параметр величины площади поперечного сечения. Чему будут равны нормальные напряжения в сечении, находящемся на расстоянии $z = 5$ м, если $l = 1$ м? (ПК-22, ПК-25).



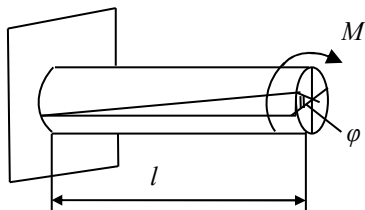
10. Медный стержень квадратного сечения со стороной 10 мм и длиной 600 мм под действием растягивающих сил P удлинился на 0,5 мм. Определить величину силы P . (ПК-22, ПК-25).

11. Стальной стержень круглого сечения должен быть применен в качестве столба для установки дорожного знака, как указано на рисунке. Наибольшее давление ветра на знак предполагается равным 50 Н/м^2 . Угол поворота стержня в месте прикрепления нижнего захвата знака не должен превышать 1° . Наибольшие касательные напряжения от кручения в поперечном сечении трубы не должны быть больше 25 МПа. Определить диаметр стержня. Считать, что давление ветра передаётся только на заштрихованную площадь. (ПК-22, ПК-25).



12. К нижнему концу троса подвешен груз весом $P = 75 \text{ кН}$. Трос составлен из проволок диаметром $d = 2 \text{ мм}$. Допускаемое напряжение для материала троса равно $[\sigma] = 300 \text{ МПа}$. Из какого количества проволок должен быть составлен трос. (ПК-22, ПК-25).

13. Как изменится прочность вала, если длина вала l увеличится втрое при прочих равных условиях:



14. Два вала одинаковой длины и диаметра, но из разных материалов $G_2 = 4G_1$, скручиваются одинаковыми моментами. Чему будет равно отношение углов закручивания $\frac{\varphi_1}{\varphi_2}$? (ПК-22, ПК-25).

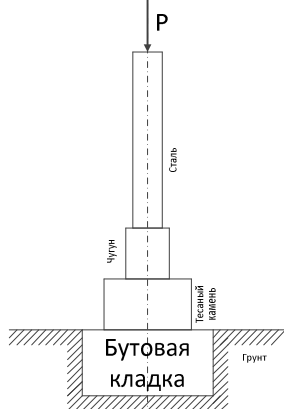
15. Подобрать квадратные поперечные сечения отдельных частей колонны, изображенной на рисунке, если предельная нагрузка на колонну составит $P = 100 \text{ т}$, а допускаемые напряжения на сжатие следующие: (ПК-22, ПК-25).

для стали $[\sigma] = 140 \text{ МПа}$;

для чугуна $[\sigma] = 100 \text{ МПа}$;

для тесаного камня $[\sigma] = 4 \text{ МПа}$;

для бутовой кладки $[\sigma] = 1,5 \text{ МПа}$;
 для грунта (песок) $[\sigma] = 0,5 \text{ МПа}$.

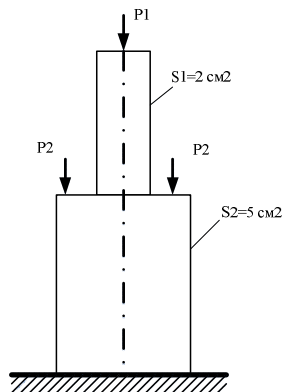


16. В брусе круглого поперечного сечения диаметром $d=80 \text{ мм}$, изготовленного из стали с допустимым касательным напряжением $[\tau]_{\max} = 40 \text{ МПа}$, требуется определить касательное напряжение в точке, удалённой от центра сечения на 20 мм . (ПК-22, ПК-25).

17. Модуль упругости первого рода для алюминия $E = 7 \cdot 10^4 \text{ МПа}$, коэффициент Пуассона $\mu = 0,34$. Чему равен модуль упругости при сдвиге G ? (ПК-22, ПК-25).

18. Стальной вал вращается с угловой скоростью $n = 980 \text{ об/мин}$ и передаёт мощность $N = 40 \text{ кВт}$. Определить требуемый диаметр вала, если допускаемое касательное напряжение материала $[\tau] = 25 \text{ МПа}$. (ПК-22, ПК-25).

19. Двухступенчатая колонна нагружена силами P_1 и P_2 . Материал колонны – конструкционная сталь с допускаемым нормальным напряжением $[\sigma] = 180 \text{ МПа}$. Определить предельно допустимую нагрузку на обе части колонны. (ПК-22, ПК-25).



20. Два вала одинаковой длины и диаметра, но из разных материалов $G_2 = 2G_1$, закручиваются на одинаковый угол. Чему будет равно отношение крутящих моментов $\frac{M_1}{M_2}$? (ПК-22, ПК-25).

7.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности характеризующих этапы формирования компетенций

Порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся академии, а

также критерии оценки знаний обучающихся установлены локальными нормативными актами академии, регламентирующими проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Ахметзянов, М.Х. Сопротивление материалов: учебник /М.Х. Ахметзянов, И.Б. Лазарев.-2-е изд., перераб. и доп.- М.: Юрайт, 2011. – 300 с.
2. Покровский, А.А. Механика. Примеры и задачи: учебное пособие / А.А. Покровский, В.В. Киселев. – Иваново: ООНИ ЭКО ФГБОУ ВПО Ивановского института ГПС МЧС России, 2013. – 133с.
3. Овчинников, В.В. Прикладная механика. Часть 1. Теоретическая механика [Электронный ресурс] / В.В. Овчинников, Н.А. Кропотова, А.А. Покровский, Е.Ю. Гришина, А.В. Топоров - Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России, 2018.
4. Киселев, В.В. Механика (лабораторный практикум): учебное пособие / В.В. Киселев, Д.А. Ульев. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2010. – 116 с.

б) дополнительная литература

5. Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов: учебник / В.И. Феодосьев. - 11-е изд., стер. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 592 с.
6. Тимофеев, Г.А. Теория механизмов и машин: учебное пособие/ Г.А. Тимофеев. – 2-е изд. перераб. и доп.- М.: Юрайт, 2011. – 351 с.
7. Покровский, А.А. Прикладная механика. Кинематика: учебное пособие / А.А. Покровский, В.В. Киселев, В.Е. Иванов, М.А. Ноздрин. – Иваново: ООНИ ЭКО ФГБОУ ВПО Ивановского института ГПС МЧС России, 2014. – 114 с.
8. Произвольная плоская система сил. Методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы / сост. А.А. Покровский. – Иваново: ООНИ Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, 2019. – 19 с.
9. Простейшие движения твердого тела. Методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы / сост. А.А. Покровский. – Иваново: ООНИ Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, 2020. – 34 с.
10. Методические рекомендации для выполнения курсовой работы по дисциплине «Прикладная механика» / В.В. Киселев [и др.]. - Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России, 2015. - 63 с.

в) нормативная литература

11. ГОСТ – 8239 - 89. Двутавры стальные горячекатаные. М. Издательство стандартов. 2001.
12. ГОСТ – 8240 - 89. Швеллеры стальные горячекатаные. М. Издательство стандартов. 2001.

г) базы данных, поисковые системы, электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки) и электронные образовательные ресурсы:

13. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.
14. ЭБС «Юрайт».
15. Национальная электронная библиотека.
16. Цифровая среда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

2. Практические, лабораторные занятия:

Лаборатория механики (3101)

- проектор Epson H978B с экраном – 1 шт.;
- комплект макетов механических передач – 1 шт.;
- машина для испытания материалов на растяжение Р-5 - 2 шт.;
- пресс гидравлический ПСУ-10 – 1 шт.;
- машина для испытания материалов на кручение КМ-50 – 1 шт.;
- копер маятниковый тип КМ-5 – 1 шт.;
- прибор МИП 10-1 – 1 шт.;
- прибор СМ7Б – 1 шт.;
- комплект учебных плакатов – 1 шт.;
- установка для исследования 2-х опорной балки – 1 шт.;
- стол письменный – 16 шт.;
- стул – 31 шт.;
- планшет Samsung SM-T500 – 1 шт.

3. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, планшетным компьютером;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в локальную сеть, предназначенными для работы в электронной информационно-образовательной среде – «Цифровая среда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России» (<http://192.168.32.105>).

4. Программное обеспечение и информационные справочные системы:

- операционная система «Windows 10 Home academic (Open Value)»;
- операционная система «Windows 10 Professional upgrade academic (Open Value)»;
- пакет офисных программ «Office Standart 2019 academic (Open Value)»;
- операционная система «Альт Образование 9»;
- программная система видеоконференцсвязи «TrueConf Server»;
- многоуровневая автоматизированная система обучения, контроля и анализа уровня теоретических знаний обучающихся в образовательных учреждениях высшего образования системы МЧС России «FireTest»;
- система дистанционного обучения «Прометей»;
- справочно-правовая система «Гарант».

Лист регистрации изменений в рабочую программу по дисциплине
Прикладная механика

[illegible]