

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «29» мая 2026 г. № 49

Б1.О.12 Прикладная механика

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 08.03.01 Строительство

Специализация/профиль – Эксплуатация и управление в жилищно-коммунальном комплексе

Квалификация выпускника – Бакалавр

Форма и срок обучения – очная форма 4 года

Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

экзамен 2 семестр

Очная форма обучения		Распределение часов дисциплины по семестрам	
Семестр	2	Итого	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51	51	
– лекции	17	17	
– практические (семинарские)	34	34	
– лабораторные			
Самостоятельная работа	21	21	
Экзамен	36	36	
Итого	108	108	

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИРГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИРГУПС Трофимов Ю.А.

0x00F585A1671E22C14CEA47AE86A14054D5 с 27 февраля 2026 г. по 23 мая 2027 г. Подпись
соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.05.2017 № 481.

Программу составил(и):
старший преподаватель, М.А. Дудаев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение», протокол от «20» мая 2026 г. № 10

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент

С.В. Пахомов

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Экономика и управление на железнодорожном транспорте», протокол от «20» мая 2026 г. № 14

Зав. кафедрой, к. э. н., доцент

М.В. Вихорева

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	подготовка в области теоретической механики и механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин, развитие навыков работы с нормативно-технической и справочной литературой, необходимой для инженерных расчётов
1.2 Задача дисциплины	
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.05 Физика
2	Б1.О.07 Химия
3	Б1.О.08 Инженерная графика
4	Б1.О.09 Строительные материалы
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.11 Экология
2	Б1.О.21.01 Основы водоснабжения и водоотведения
3	Б1.О.21.02 Основы теплогазоснабжения и вентиляции
4	Б1.О.21.03 Электротехника и электроснабжение
5	Б1.О.22 Основы архитектуры
6	Б1.О.27 Основы технической эксплуатации и ремонта в ЖКК
7	Б1.О.31 Сервис и содержание городских территорий и общественных пространств
8	Б1.О.32 Инвестиции и инновации в ЖКК
9	Б1.О.40 Регулирование сделок и обязательств в жилищной сфере
10	Б2.О.05(Пд) Производственная - преддипломная
11	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
12	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности и определяет их характеристики на основе теоретического (экспериментального) исследования	Знать: основные законы и принципы теоретической механики, условия равновесия твёрдых тел и механических систем, методы определения реакций опор и внутренних усилий, базовые понятия сопротивления материалов, расчётные схемы типовых элементов конструкций в жилищно-коммунального хозяйства
		Уметь: составлять расчётные схемы реальных объектов жилищно-коммунального хозяйства, определять силы реакций, действующих на элементы конструкций, выполнять расчёты на прочность и жёсткость для типовых элементов инженерных сетей и сооружений
		Владеть: навыками применения физико-математического аппарата для решения задач механики, методами построения эпюр внутренних усилий, приёмами выбора расчётных моделей, соответствующими реальным условиям эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства,	ОПК-3.1 Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	Знать: расчётные методы определения сил реакций опор, внутренних усилий механических систем; типовые схемы нагружения и закрепления элементов конструкций жилищно-коммунального хозяйства, правила оформления расчётных результатов и представления данных в технической документации
		Уметь: определять силы реакций опор и внутренние усилия в элементах конструкций расчётными

строительной индустрии и жилищно- коммунального хозяйства		методами, интерпретировать результаты расчётов, сопоставлять их с нормативными критериями работоспособности, оформлять результаты расчётов в виде пояснительных записок, таблиц, эпюр и схем
		Владеть: методиками расчётного анализа равновесия, приёмами построения эпюр внутренних усилий и кинематических диаграмм, навыками выбора расчётной модели, адекватной реальным условиям эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства, инструментами представления расчётных данных для принятия инженерных решений
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.3 Определяет основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение); составляет расчётную схему и оценивает прочность, жёсткость и устойчивость элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Знать: нормативные документы в части расчётов строительных и инженерных конструкций, основные расчётные методики типовых нагрузок и воздействий и критерии работоспособности элементов конструкций, правила оформления технической документации по результатам расчётов
		Уметь: выполнять инженерные расчёты на прочность, жёсткость и устойчивость для типовых элементов объектов жилищно-коммунального хозяйства, выбирать расчётные модели и критерии оценки работоспособности в соответствии с нормативными требованиями, оформлять результаты расчётов в виде технической документации
		Владеть: навыками работы с нормативной базой и справочными материалами по расчётам конструкций, методами проверки корректности расчётов и интерпретации полученных результатов в контексте эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			
			Лек	Пр	Лаб	
1.0	Раздел 1. Теоретическая механика. Статика					
1.1	Тема 1. Аксиомы статики. Силы. Проекция сил. Система сходящихся сил. Связи. Условия равновесия сил	2	2	6		2
1.2	Тема 2. Момент силы. Пара сил. Произвольная плоская система сил. Моментные связи. Условия равновесия произвольной плоской системы сил	2	2	6		3
1.3	Тема 3. Центр тяжести плоской фигуры. Статический момент площади	2	2	4		2
2.0	Раздел 2. Сопротивление материалов					
2.1	Тема 4. Основы сопротивления материалов	2	2			2
2.2	Тема 5. Центральное растяжение и сжатие	2	2	4		3
2.3	Тема 6. Сдвиг и смятие	2	2	2		3
2.4	Тема 7. Моменты инерции плоских сечений	2	2	6		3

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Семестр	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
							ОПК-6.3
2.5	Тема 8. Плоский поперечный изгиб	2	3	6		3	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	2	36				ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	34		21	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		
6.1 Учебная литература		
6.1.1 Основная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.1.1	Яблонский, А. А. Курс теоретической механики: Статика. Кинематика. Динамика / учеб. пособие для вузов. — 14-е изд., испр. — М. : Интеграл-Пресс, 2007. — 603 с. — Текст : непосредственный.	166
6.1.1.2	Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 320 с. — Текст : непосредственный.	30
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.2.1	Лукиянов, А. М. Сопротивление материалов : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / А. М. Лукиянов. — М. : УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2008. — 559 с. — Текст : непосредственный.	150
6.1.2.2	Дудаев, М. А. Сопротивление материалов : учеб. пособие / М. А. Дудаев ; Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ. — Иркутск : ИрГУПС, 2021. — 137 с. — Текст : непосредственный.	77
6.1.2.3	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие / ред. А. А. Яблонский. — 18-е изд., стер. — М. : Кнорус, 2011. — 386 с. — Текст : непосредственный.	5
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.3.1	Дудаев М. А. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.12 Прикладная механика по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Эксплуатация и управление в жилищно-коммунальном комплексе» / М. А. Дудаев. – Иркутск : ИрГУПС, 2026. – 13 с - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_71500_1762_2026_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1		
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	

6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Не предусмотрены
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Прикладная механика» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые

	задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
	Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации**

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Прикладная механика» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2 семестр				
1.0	Раздел 1. Теоретическая механика. Статика			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Аксиомы статики. Силы. Проекция сил. Система сходящихся сил. Связи. Условия равновесия сил	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Момент силы. Пара сил. Произвольная плоская система сил. Моментные связи. Условия равновесия произвольной плоской системы сил	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Конспект (письменно) Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Центр тяжести плоской фигуры. Статический момент площади	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.0	Раздел 2. Сопротивление материалов			
2.1	Текущий контроль	Тема 4. Основы сопротивления материалов	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Тема 4. Центральное растяжение и сжатие	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Конспект (письменно) Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)
2.3	Текущий контроль	Тема 5. Сдвиг и смятие	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.4	Текущий контроль	Тема 6. Моменты инерции плоских сечений	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)

				Тестирование (компьютерные технологии)
2.5	Текущий контроль	Тема 6. Плоский поперечный изгиб	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Конспект (письменно) Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно) Творческое задание (письменно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Теоретическая механика. Статика. Раздел 2. Сопротивление материалов.	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовое задание для выполнения расчетно-графической работы по разделам/темам дисциплины
2	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
3	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы творческих заданий

		Может быть использовано для оценки знаний, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
4	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
-----------------------	--------------	--

Творческое задание

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Представленная работа демонстрирует точное понимание задания и полное ему соответствие. В работе приводятся конкретные факты и примеры. Материал изложен логично. Работа и форма её представления является авторской, выполнена самостоятельно и содержит большое число оригинальных, изобретательных примеров. Эффективное использование изображений, видео, аудио и других мультимедийных возможностей, чтобы представить свою тему и вызвать интерес. Презентация имеет все необходимые разделы, данные об авторе, ссылки на источники, оформлена в одном стиле. Текст не избыточен на слайде, не имеет орфографических и речевых ошибок
«хорошо»		Представленная работа демонстрирует понимание задания. В работу включаются как материалы, имеющие как непосредственное отношение к теме, так и материалы, не имеющие отношения к ней. Содержание работы соответствует заданию, но не все аспекты задания раскрыты. В работе есть элементы творчества. Используются однотипные мультимедийные возможности, или некоторые из них отвлекают внимание от темы презентации. Основные требования к презентации соблюдены, но отсутствует выполнение требований либо к оформлению, либо к содержанию. Текст на слайде не избыточен, но плохо читается, несколько неудачных речевых выражений
«удовлетворительно»		В работу включена собранная обучающимся информация, но она не анализируется и не оценивается. Нарушение логики в изложении материала. Обычная, стандартная работа, элементы творчества отсутствуют. Не используются изображения, видео, аудио и другие мультимедийные возможности, или их использование отвлекает внимание. Не соблюдены требования к оформлению презентации. Слишком много текста, или две и более орфографических ошибок, или речевые и орфографические ошибки
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Включены материалы, не имеющие непосредственного отношения к теме работы, содержание работы не относится в рассматриваемой проблеме. Отсутствует логики в изложении материала. Не используются изображения, видео, аудио и другие мультимедийные возможности, или их использование отвлекает внимание. Не соблюдены требования к оформлению презентации

Тестирование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые

для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для выполнения расчетно-графических работ

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения расчетно-графических работ.

Образец типового варианта расчетно-графической работы

«Расчетно-графическая работа № 1 «Расчет реакций опор, прочности и жесткости брусьев при растяжении (сжатии) и изгибе»

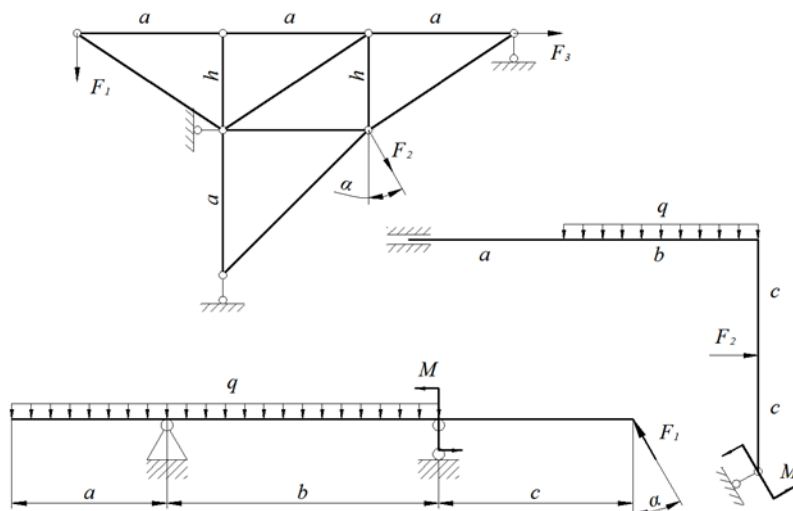
Часть 1. Расчет реакций опор плоских систем.

Для заданных схем требуется:

- 1.1. Составить аналитические выражения условий равновесия;
- 1.2. Определить реакции опор;
- 1.3. Выполнить проверку расчета.

Числовые данные для стержней

№ строки	№ схемы		a , м	b , м	c , м	h , м	α , град	F_1 , кН	F_2 , кН	F_3 , кН	q , кН/м	M , кНм
	1-я цифра	2-я цифра										
0	0	9	1,0	3,0	2,0	3,5	20	10	55	20	15	55



Часть 2. Расчет ступенчатого стержня на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.

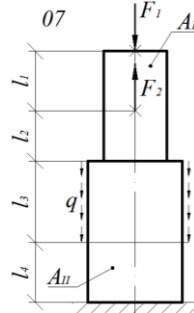
Чугунный ступенчатый стержень находится под действием сосредоточенных сил и погонных нагрузок. Ступени стержня имеют круглое поперечное сечение. Величины нагрузок, продольные размеры стержня материалов приведены в табл. 1.1. Физико-механические характеристики материалов приведены в прил. А.

Для заданной схемы стержня требуется:

- 1.1. Составить аналитические выражения и построить эпюру продольных сил;
- 1.2. Из расчета на прочность определить требуемые размеры ступеней стержня;
- 1.3. Построить эпюру распределения нормальных напряжений по длине стержня;
- 1.4. Построить эпюру перемещений сечений стержня.

Числовые данные для стержней

Номер строки	Расчетная схема		Нагрузки			Длины участков, м				[n]	Материал
	1-я цифра схемы	2-я цифра схемы	F_1 , кН	F_2 , кН	q , кН/м	l_1	l_2	l_3	l_4		
1	0	7	240	200	120	0,6	0,9	0,85	0,6	1,7	СЧ 12-28



Часть 3. Расчет статически определимых балок на прочность при изгибе.

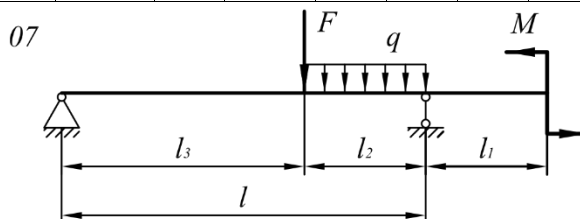
Стальная балка постоянного поперечного сечения находится под действием сосредоточенных и погонных нагрузок.

Для заданной схемы балки требуется:

- 3.1 определить реакции опор;
- 3.2 составить аналитические выражения и построить эпюры внутренних силовых факторов;
- 3.3 из расчета на прочность определить размеры поперечных сечений: круглого, кольцевого, квадратного, прямоугольного, двутаврового;
- 3.4 сравнить вес используемых профилей по отношению к двутавровому профилю. Оценку веса производить по площади поперечного сечения. Результаты свести в таблицу;
- 3.5 для опасного сечения шарнирно опертой двутавровой балки определить величины нормальных и касательных напряжений в характерных точках.

Числовые данные для статически определимых балок

Номер строки	Расчетная схема		Нагрузки			Длины участков, м			Соотношения		[n]	σ_y , МПа
	1-я цифра схемы	2-я цифра схемы	q , кН/м	F , кН	M , кНм	l_1	l_2	l_3	c	α		
1	0	7	10	40	40	1,0	2,5	2,5	1,0	0,50	1,7	420



3.2 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов

«Тема 1. Аксиомы статики. Силы. Проекция сил. Система сходящихся сил. Связи. Условия равновесия сил»

«Тема 2. Момент силы. Пара сил. Произвольная плоская система сил. Моментные связи. Условия равновесия произвольной плоской системы сил»
 «Тема 3. Центр тяжести плоской фигуры. Статический момент площади»
 «Тема 4. Основы сопротивления материалов»
 «Тема 4. Центральное растяжение и сжатие»
 «Тема 5. Сдвиг и смятие»
 «Тема 6. Моменты инерции плоских сечений»
 «Тема 6. Плоский поперечный изгиб»

3.3 Типовые контрольные задания для выполнения творческих заданий

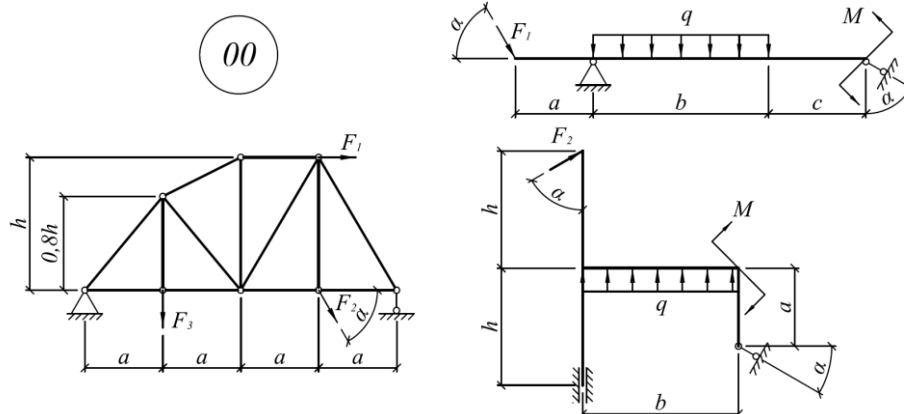
Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения творческих заданий.

Образец творческого задания

«Статика.»

Для заданных схем конструкций определить реакции опор



Числовые данные для конструкций

№ строки	№ схемы		a, м	b, м	c, м	h, м	α , град	F_1 , кН	F_2 , кН	F_3 , кН	q, кН/м	M, кНм
	1-я цифра	2-я цифра										
0	0	9	1,0	3,0	2,0	3,5	20	10	55	20	15	55

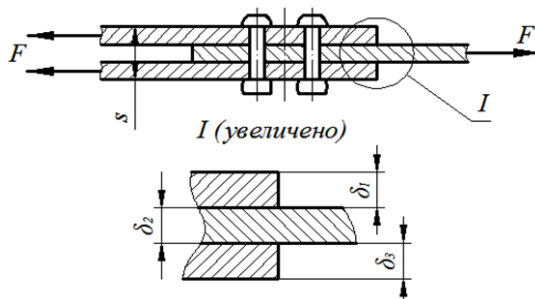
Образец творческого задания

«Сдвиг и смятие.»

Пакет дюралюминиевых листов общей толщиной s (материал листов Д16Т; $[\sigma] = 250$ МПа) соединен многорядным шахматным заклепочным швом. Величины нагрузок, размеры листов и материалы заклепок приведены в табл. 3.1.

Для листового пакета требуется:

- 1) определить потребный диаметр заклепок ($d = 2\sqrt{s}$) и округлить их до ближайшего большего из ряда (в мм) 1,0; 1,2; 1,6; 1,4; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,0; 14,0; 16,0; 18,0; 20,0; 22,0; 24,0; 30,0; 36,0;
- 2) из расчета на прочность на срез и смятие определить потребное количество заклепок.



Числовые данные к задаче

Номер строки	F, кН	Толщины листов, мм			τ_y , МПа	[n]
		δ_1	δ_2	δ_3		
1	200	0,5	3,0	2,0	400	2,5

3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Тема 1. Аксиомы статики. Силы. Проекция сил. Система сходящихся сил. Связи. Условия равновесия сил	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Тема 2. Момент силы. Пара сил. Произвольная плоская система сил. Моментные связи. Условия равновесия произвольной плоской системы сил	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Тема 3. Центр тяжести плоской фигуры. Статический момент площади	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Тема 4. Основы сопротивления материалов	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Тема 5. Центральное растяжение и сжатие	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Тема 6. Сдвиг и смятие	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Тема 7. Моменты инерции плоских сечений	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-6.3	Тема 8. Плоский поперечный изгиб	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Итого	48 – ОТЗ 48 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

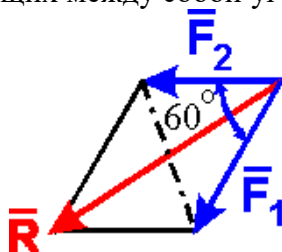
Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста
(правильный ответ подчеркнут)

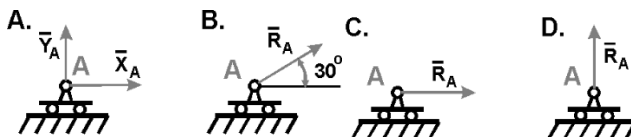
1. Связь - это

- а) тело, которое не может перемещаться.
- б) сила, действующая на тело, которое не может перемещаться.
- в) сила, действующая на тело, которое может перемещаться.
- г) тело, ограничивающее перемещение данного тела.

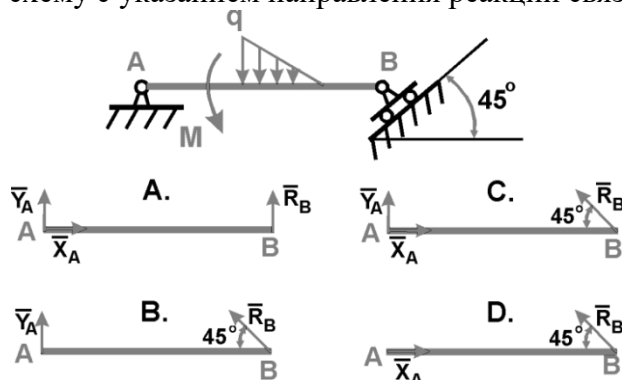
2. Определить с точностью до десятых величину равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил $F_1=6\text{Н}$, $F_2=5\text{ Н}$, образующих между собой угол 60° : (9,5)



3. Укажите направление реакций связи, если связь - подвижный цилиндрический шарнир? (D)



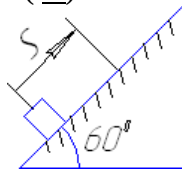
4. Укажите правильную схему с указанием направления реакций связи в опорах A и B (C)



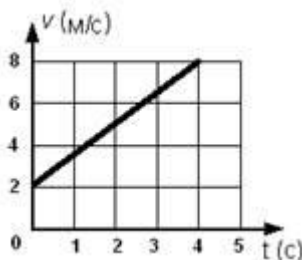
5. Состояние твердого тела не изменится, если:

- а) добавить уравновешенную систему сил
- б) добавить пару сил
- в) одну из сил параллельно перенести в другую точку тела
- г) добавить уравновешивающую силу

6. Определить работу (в Джоулях), совершенную силой трения при подъеме тела массой $m = 2 \text{ кг}$ по наклонной плоскости на расстояние $S = 1 \text{ м}$. коэффициент трения скольжения тела о плоскость $f = 0,3$. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$ (3)



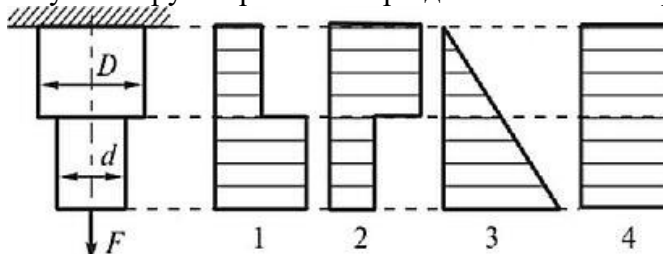
7. Точка массой $m = 4 \text{ кг}$ движется по прямой так, что скорость точки изменяется согласно представленному графику $v = v(t)$. По второму закону Ньютона равнодействующая всех действующих на точку сил равна $R = \dots \text{ Н}$. (6)



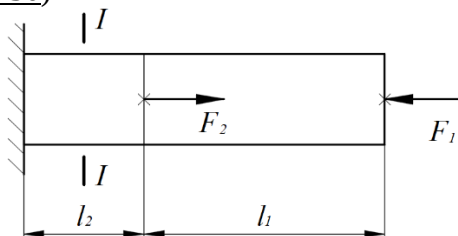
8. Способность элемента конструкции сопротивляться разрушению под действием внешних нагрузок (выберите правильный ответ):

- а) прочность;
- б) жесткость;
- в) устойчивость;
- г) твердость.

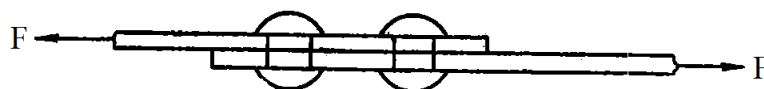
9. Укажите правильную эпюру напряжений при данной схеме нагружения ($D > d$). (1)



10. Продольная сила в сечении I-I равна ($F_1 = 10 \text{ кН}$, $F_2 = 40 \text{ кН}$; ответ в килоньютонах с учетом знака «+» или «-»): (+30)



11. Минимальное количество заклепок диаметром $d = 5 \text{ мм}$ из условия прочности на срез равно ($F = 157 \text{ кН}$, $[\tau] = 100 \text{ МПа}$; ответ – целое число с округлением в большую сторону): (80)

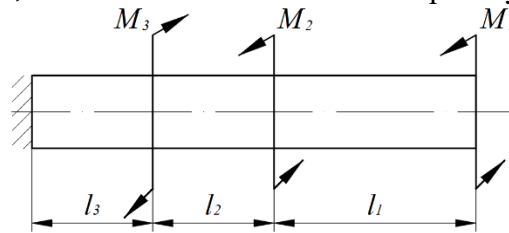


12. Напряжения в круглом поперечном сечении бруса при кручении:

- а) увеличиваются в слоях, расположенных ближе к центру тяжести сечения;

- б) изменяются нелинейно;
 в) постоянны;
 г) изменяются пропорционально радиусу слоя.

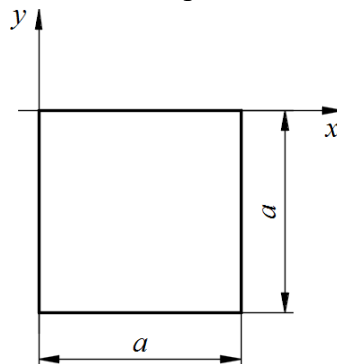
13. Абсолютная величина крутящего момента в сечении у заделки равна ($M_1 = 1 \text{ кН} \cdot \text{м}$, $M_2 = 2 \text{ кН} \cdot \text{м}$, $M_3 = 4 \text{ кН} \cdot \text{м}$; ответ в килоньютонах на метр без учета знака): (1)



14. Осевой момент инерции элемента бесконечно малой (элементарной) площади:

- а) равен нулю;
 б) равен элементарной площади, умноженной на квадрат расстояния от оси;
 в) равен элементарной площади, умноженной на расстояние от оси;
 г) равен элементарной площади, отнесенной к расстоянию до максимально удаленных от оси волокон.

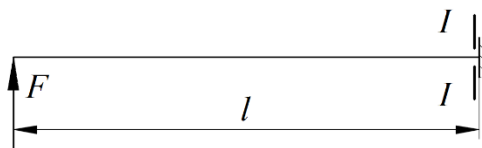
15. Центробежный момент инерции квадрата со стороной $a = 12 \text{ см}$ в системе координат, показанной на рисунке, равен (ответ в см^4 без дробной части): (-5184)



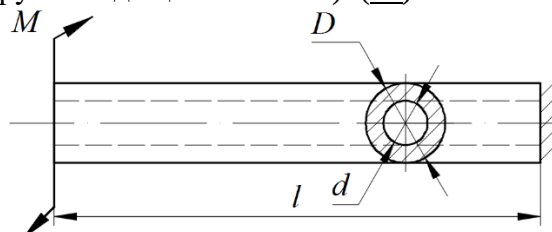
16. Брус, воспринимающий изгиб, называется

- а) стержень
 б) вал
 в) балка
 г) подкос

17. Изгибающий момент в сечении I-I равен ($F = 80 \text{ кН}$, $l = 1,5 \text{ м}$; ответ в килоньютонах на метр с учетом знака): (+120)



18. Минимальное касательное напряжение равно ($M = 1 \text{ кН} \cdot \text{м}$, $D = 40 \text{ мм}$, $d = 30 \text{ мм}$; ответ в МПа округлить до целого числа): (87)



3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

Раздел 1 «Теоретическая механика. Статика»

Тема 1. Аксиомы статики. Силы. Проекция сил. Система сходящихся сил. Связи.

Условия равновесия сил

1. Основные аксиомы статики (инерция, равновесие двух сил, присоединение и исключение уравновешенных сил).
2. Понятия силы, системы сил, равнодействующей и уравнивающей сил.
3. Геометрический и аналитический способы сложения сил.
4. Проекция силы на координатные оси.
5. Система сходящихся сил и геометрическое/аналитическое условия ее равновесия.
6. Связи и реакции связей (гладкая плоскость, гибкая нить, цилиндрический шарнир, жесткая заделка).

Тема 2. Момент силы. Пара сил. Произвольная плоская система сил. Моментные связи.

Условия равновесия произвольной плоской системы сил

1. Момент силы относительно точки (центра) на плоскости.
2. Пара сил и ее свойства. Момент пары сил.
3. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей силы.
4. Главный вектор и главный момент произвольной плоской системы сил (метод приведения к центру).
5. Три формы уравнений равновесия произвольной плоской системы сил и ограничения на их применение.
6. Моментные связи (жесткая заделка), возникающие в них опорные реакции и моменты.

Тема 3. Центр тяжести плоской фигуры. Статический момент площади

1. Статический момент плоской фигуры относительно оси и единицы его измерения.
2. Свойства статического момента площади относительно центральных осей.
3. Координаты центра тяжести (центра масс) плоской фигуры сложной формы.
4. Методы нахождения центра тяжести плоской фигуры.
5. Положение центра тяжести для стандартных геометрических фигур (прямоугольник, треугольник, круг, полукруг).

Раздел 2 «Сопротивление материалов»

Тема 4. Основы сопротивления материалов

1. Задачи сопротивления материалов и его отличия от теоретической механики.
2. Основные гипотезы и допущения сопротивления материалов.
3. Виды нагружения бруса и внутренние силовые факторы.
4. Метод сечений для определения внутренних сил.
5. Механические напряжения (нормальное, касательное, полное), их физический смысл и единицы измерения.

Тема 5. Центральное растяжение и сжатие

1. Деформация центрального растяжения (сжатия) и внутренний силовой фактор.
2. Нормальные напряжения в поперечном сечении стержня при растяжении/сжатии и их распределение.
3. Закон Гука при одноосном растяжении/сжатии. Модуль упругости (модуль Юнга).
4. Удлинение участка стержня.
5. Условие прочности при растяжении (сжатии). Допускаемое напряжение.
6. Правила построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений для ступенчатого стержня.

Тема 6. Сдвиг и смятие

1. Деформация чистого сдвига (среза) и примеры деталей, воспринимающих срез.
2. Напряжения при срезе и закон Гука.
3. Модуль сдвига.
4. Смятие.
5. Практические условия прочности на срез (сдвиг) и на смятие для заклепочных и болтовых соединений.

Тема 7. Моменты инерции плоских сечений

1. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции плоского сечения.
2. Главные осевые моменты инерции для простейших сечений (прямоугольник, круг).
3. Теорема о переносе параллельных осей инерции.
4. Главные центральные оси инерции сечения и свойства центробежного момента инерции относительно них.
5. Алгоритм вычисления моментов инерции для составных (сложных) сечений.

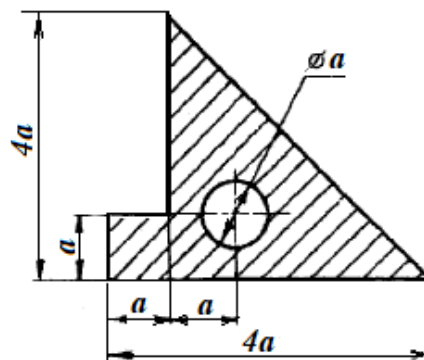
Тема 8. Плоский поперечный изгиб

1. Плоский (прямой) поперечный изгиб и внутренние силовые факторы в сечениях балки.
2. Дифференциальные зависимости между интенсивностью нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом.
3. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для консольных и двухопорных балок.
4. Формула Навье для нормальных напряжений при изгибе и их распределение по высоте сечения балки.
5. Момент сопротивления сечения при изгибе и условие прочности балки по нормальным напряжениям.

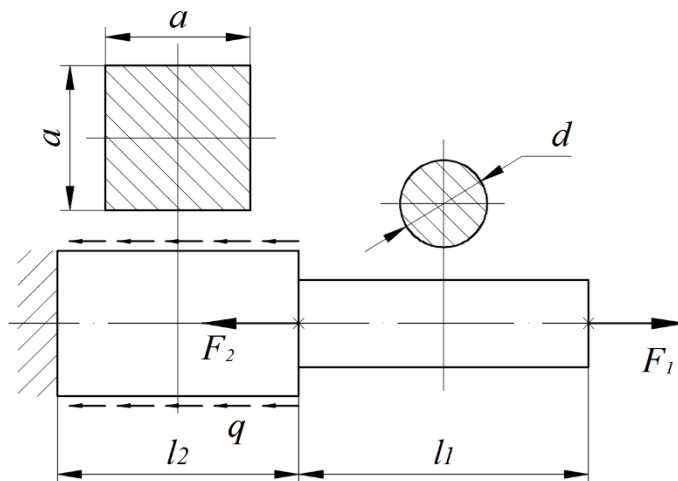
3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

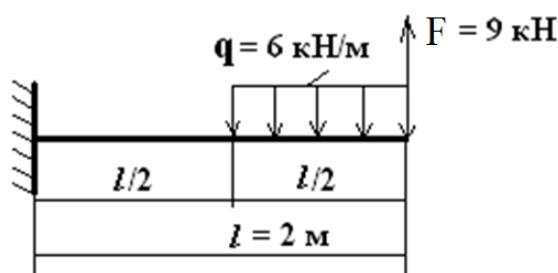
1. Определить положение центра тяжести плоской фигуры. $a = 6$ см.



2. Для заданного стержня построить эпюру продольных сил. $F_1 = 40$ кН; $F_2 = 60$ кН; $q = 100$ кН/м; $l_1 = 0,6$ м; $l_2 = 0,5$ м.

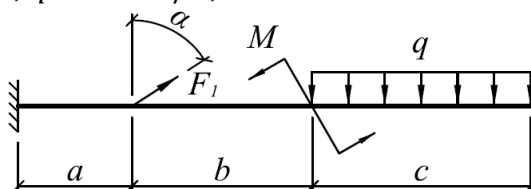


3. Построить эпюры поперечной силы и изгибающего момента.



3.7 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

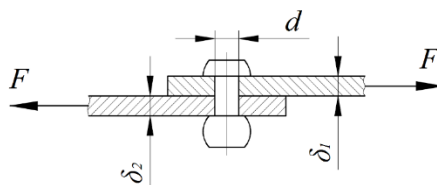
1. Для заданной системы определить реакции опор: $a = 0,8$ м; $b = 1,2$ м; $c = 1,5$ м; $F_1 = 30$ кН; $M = 20$ кН·м; $q = 40$ кН/м; $\alpha = 60^\circ$.



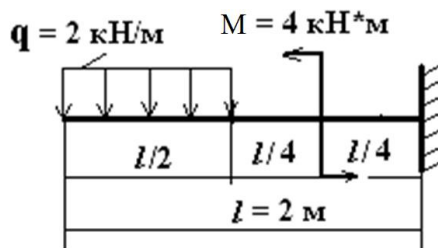
2. Для заданного чугунного стержня построить эпюру продольных сил и определить требуемые размеры кольцевого поперечного сечения. $F_1 = 70$ кН; $F_2 = 40$ кН; $q = 380$ кН/м; $l_1 = 0,25$ м; $l_2 = 0,15$ м; $l_3 = 0,15$ м; $k = d/D = 0,75$; $\sigma_B^+ = 280$ МПа; $\sigma_B^- = 560$ МПа; $[n] = 2,5$.



3. Для показанного на рисунке заклепочного соединения определить допускаемую силу F из условия прочности на срез и смятие. Число заклепок в шве $n_3 = 10$; $d = 4,0$ мм; $\delta_1 = 2$ мм; $\delta_2 = 2,5$ мм. Для материала заклепок $[\tau] = 120$ МПа; Для материала листов $[\sigma_{см}] = 250$ МПа.



4. Построить эпюры поперечной силы и изгибающего момента. Оценить прочность бруса по нормальным напряжениям. Сечение бруса – двутавр № 12. Допускаемое напряжение $[\sigma] = 150 \text{ МПа}$.



4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИРГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем, и отвечает на его вопросы
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Творческое задание	Творческие задания выдаются на практических занятиях, предшествующих изучению предлагаемой темы. Задания выложены в электронной информационно-образовательной среде ИРГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Индивидуальные задания должны быть выполнены в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). Выполненные задания в назначенный срок сдаются на проверку
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончании ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИРГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

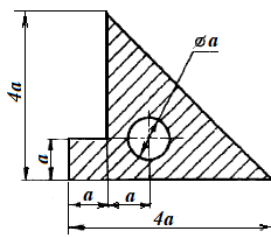
Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Прикладная механика»	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____
1. Геометрический и аналитический способы сложения сил. 2. Методы нахождения центра тяжести плоской фигуры. 3. Определить положение центра тяжести плоской фигуры. $a = 6$ см.  4. Для показанного на рисунке заклепочного соединения определить допускаемую силу F из условия прочности на срез и смятие. Число заклепок в шве $n_z=25$; $d=5,0$ мм; $\delta_1=3$ мм; $\delta_2=4$ мм. Для материала заклепок $[\tau]=80$ МПа; Для материала листов $[\sigma_{см}]=180$ МПа. 