

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «25» мая 2018 г. № 414-1

## Б1.Б.1.15 Механика

### рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов  
Специализация – №2 Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте  
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения  
Форма обучения – заочная  
Нормативный срок обучения – 6 лет  
Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 4                      Формы промежуточной аттестации по курсам:  
Часов по учебному плану – 144                      экзамен 1

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
– лекции	8	8
– практические (семинарские)	8	8
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>110</b>	<b>110</b>
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.05 Системы обеспечения поездов (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 октября 2016 г. N 1296, и на основании учебного плана по специальности 23.05.05 Системы обеспечения поездов, специализация «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте», утвержденного Учёным советом ИрГУПС от «25» мая 2018 г. № 13.

Программу составил:

Доцент кафедры, к.т.н., доцент

С.В. Барсуков

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 23.05.05 Системы обеспечения поездов на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение».

Протокол от «25» мая 2018 г. № 15

Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент

О.В. Горева

Согласовано

Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь»

Протокол от «03» мая 2018 г. № 9

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

А.В. Пультяков

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	целями освоения учебной дисциплины «Механика» является: обучение студента основам общетехнической подготовки, необходимой для последующего изучения специальных инженерных дисциплин, а также знаниям и навыкам в области механики, необходимым при разработке и эксплуатации машин, приборов и аппаратов.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	задачами освоения учебной дисциплины «Механика» являются: формирование представлений об общих методах проектирования на примере механических систем, получение сведений о различных разделах механики, основных гипотезах и моделях механики и границах их применения, приобретение первичных навыков практического проектирования и конструирования и обеспечения
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;</li> <li>– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;</li> <li>– популяризация научных знаний среди обучающихся;</li> <li>– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;</li> <li>– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;</li> <li>– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности</li> </ul>	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологии профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.Б.1.13 Химия
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.11 Физика
2	Б1.Б.1.20 Электроника
3	Б1.Б.1.21 Теоретические основы электротехники
4	Б1.Б.1.28 Электрические машины
5	Б1.Б.1.32 Микропроцессорные информационно-управляющие системы
6	Б1.Б.1.34 Теория линейных электрических цепей
7	Б1.Б.1.35 Теория передачи сигналов
8	Б1.Б.1.40 Электромагнитная совместимость и средства защиты
9	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

**3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,  
СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ  
ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ОПК-2: Способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы**

<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	законы физики: механики
Уметь	применять законы физики для анализа явлений природы
Владеть	методами описания основных физических эффектов и явлений природы с применением литературных источников
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	законы нерелятивистской физики, астрономии
Уметь	выявлять действие отдельных факторов на природные явления
Владеть	методологическими знаниями понимания и анализа явлений окружающей среды, мира и вселенной
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	законы квантовой механики теории относительности, космологии
Уметь	моделировать физические явления и события
Владеть	способностью использовать знания о строении вещества, пространственно-временных закономерностях развития вселенной и применять их для математического моделирования физических явлений.

**ОПК-12: Владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия**

<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	законы механического движения, основные категории механики (пространство, время, масса, сила)
Уметь	использовать основные законы механики для решения простых инженерных задач на механическое взаимодействие материальных объектов
Владеть	простыми приемами расчета динамики машин и механизмов
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные законы статики, кинематики и динамики
Уметь	конструировать кинематические схемы устройств
Владеть	приемами расчета и конструирования простых элементов машин и механизмов
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	законы механического взаимодействия узлов машин и механизмов
Уметь	рассчитывать параметры машин и механизмов
Владеть	приемами расчета и конструирования машин и механизмов и оформления проектно-конструкторской документации

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	законы физики: механики
2	законы нерелятивистской физики, астрономии
3	законы квантовой механики теории относительности, космологии
4	законы механического движения, основные категории механики (пространство, время, масса, сила)
5	основные законы статики, кинематики и динамики
6	законы механического взаимодействия узлов машин и механизмов
<b>Уметь</b>	
1	применять законы физики для анализа явлений природы
2	выявлять действие отдельных факторов на природные явления
3	моделировать природные физические явления и события
4	использовать основные законы механики для решения простых инженерных задач на механическое взаимодействие материальных объектов
5	конструировать кинематические схемы устройств
6	рассчитывать параметры машин и механизмов
<b>Владеть</b>	

1	методами описания основных физических эффектов и явлений природы с применением литературных источников
2	методологическими знаниями понимания и анализа явлений окружающей среды, мира и вселенной
3	способностью использовать знания о строении вещества, пространственно-временных закономерностях развития вселенной и применять их для математического моделирования физических явлений
4	простыми приемами расчета динамики машин и механизмов
5	приемами расчета и конструирования простых элементов машин и механизмов
6	приемами расчета и конструирования элементов машин и механизмов и оформления проектно-конструкторской документации

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература,
	<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>				
1.1	Лекция 1. Статика. Основные определения и понятия статики, аксиомы статики. Системы сил (параллельных, сходящихся и произвольно расположенных на плоскости и в пространстве). Связи и их реакции. Момент силы относительно точки. Пара сил, момент пары сил, свойства пары сил. Аналитические условия равновесия тел под действием различных систем сил /Лек/	1	2	ОПК-2, ОПК-12	Л1.1, Л1.2
1.2	Проработка лекционного материала /Ср/	1	12,5	ОПК-2, ОПК-12	Л1.1, Л1.2
1.3	Практическое занятие 1. Статика Содержание занятия: Сила. Проекция силы на координатные оси. Система сходящихся сил. Равновесие тела под действием системы сходящихся сил Произвольная плоская система сил. Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил /Пр/	1	2	ОПК-2, ОПК-12	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.4	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	1	15	ОПК-2, ОПК-12	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.5	Лекция 2. Кинематика. Основные понятия и задачи кинематики. Пространство и время в классической механике. Системы отсчета. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения /Лек/	1	2	ОПК-2, ОПК-12	Л1.1, Л1.2
1.6	Проработка лекционного материала /Ср/	1	12,5	ОПК-2, ОПК-12	Л1.1, Л1.2
1.7	Практическое занятие 2. Кинематика. Кинематика точки Содержание занятия. Определение скоростей и ускорений материальной точки при различных способах задания движения /Пр/	1	2	ОПК-2, ОПК-12	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.8	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	1	15	ОПК-2, ОПК-12	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3
	<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>				

2.1	Лекция 3. Сопротивление материалов Основные понятия. Расчеты на прочность и жесткость. Понятие о деформациях и перемещениях. Внутренние силы. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня и соответствующие им виды деформаций /Лек/	1	2	ОПК-2, ОПК-12	Л1.5
2.2	Проработка лекционного материала /Ср/	1	12,5	ОПК-2, ОПК-12	Л1.5
2.3	Практическое занятие 3. Расчеты на растяжение-сжатие Содержание занятия. Внутренние силы, напряжения, перемещения. Расчет ступенчатых стержней на прочность (эпюры сил) /Пр/	1	2	ОПК-2, ОПК-12	Л1.5, Л2.4
2.4	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	1	15	ОПК-2, ОПК-12	Л1.5, Л2.4
<b>Раздел 3. Детали машин и механизмов</b>					
3.1	Лекция 4. Детали машин Типы передач. Классификация передач. Геометрические и кинематические параметры передач /Лек/	1	2	ОПК-2, ОПК-12	Л1.6, Л1.7
3.2	Проработка лекционного материала /Ср/	1	12,5	ОПК-2, ОПК-12	Л1.6, Л1.7
3.3	Практическое занятие 4 Подбор электродвигателя и кинематический расчет привода /Пр/	1	2	ОПК-2, ОПК-12	Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л3.1
3.4	Выполнение контрольного домашнего задания. /Ср/	2	15	ОПК-2, ОПК-12	Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л3.1
	Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/	1	18	ОПК-2, ОПК-12	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л2.1, Л2.2, Л2.4, Л3.1, Э1, Э2

### **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 разработан в соответствии с Положением о фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017 в последней редакции.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной 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**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во экз.
--	---------	----------	---------------	-------------

	составители		год	в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Яблонский А.А., Никифорова В.М.	Курс теоретической механики: Статика. Кинематика. Динамика / учеб. пособие для вузов	- М. : Интеграл-Пресс, 2007	194
	Яблонский А.А., Никифорова В.М.	Курс теоретической механики : учеб. для вузов. Ч. 1: Статика. Кинематика.	- М. : Высшая школа, 1966	5
	Яблонский А.А., Никифорова В.М.	Курс теоретической механики : учеб. для вузов. Ч. 1: Статика. Кинематика. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=236626">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=236626</a>		100% онлайн
	Яблонский А.А., Никифорова В.М.	Курс теоретической механики : учеб. для вузов. Ч. 2 : Динамика.	- М. : Высшая школа, 1966	4
	Яблонский А.А., Никифорова В.М.	Курс теоретической механики : учеб. для вузов. Ч. 2 : Динамика. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=236627">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=236627</a>		100% онлайн
Л1.2	Тарг С.М.	Краткий курс теоретической механики	- М.: Высшая школа, 2008	195
Л1.3	Мещерский И.В.	Задачи по теоретической механике	- М. : Лань, 2008	50
	Мещерский И.В.	Задачи по теоретической механике. <a href="http://e.lanbook.com/book/278">http://e.lanbook.com/book/278</a>	- СПб. : Лань, 2012	100% онлайн
Л1.4	Яблонский А.А., Норейко С.С., Вольфсон С.А. и др.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для технических вузов	- М. : Интеграл-Пресс, 2008	279
	Яблонский А.А., Норейко С.С., Вольфсон С.А. и др.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для технических вузов	- М. : Интеграл-Пресс, 2003	203
Л1.5	Степин П.А.	Сопроотивление материалов: учебник. <a href="http://elanbook.com/books/element.php?pl1_id=3179">http://elanbook.com/books/element.php?pl1_id=3179</a> , основная	- М. : Лань, 2014	100% онлайн
Л1.6	Тюняев А. В., Звездаков В. П., Вагнер В. А.	Детали машин: учебник. <a href="http://e.lanbook.com/view/book/5109/">http://e.lanbook.com/view/book/5109/</a>	- СПб.: Издательство «Лань», 2013	100% онлайн
Л1.7	Евдокимов Ю.И.	Теория механизмов и машин : курс лекций . Ч. 1. Структура, кинематика и кинетостатика механизмов. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230467">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230467</a>	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013	100% онлайн
Л1.8	Малахова Г.В., Плескачевский Ю.М.	Элементы привода приборов. Расчет, конструирование, технологии. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142148">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142148</a>	Минск : Белорусская наука, 2012	100% онлайн

#### 6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Под ред. Дрожжина В.В.	Сборник заданий по теоретической механике. Статика. Учебное пособие	- СПб. : Лань, 2012	297

Л2.2	Под ред. Дрожжина В.В.	Сборник заданий по теоретической механике. Кинематика. Учебное пособие	- СПб. : Лань, 2012	300
Л2.3	Под ред. Дрожжина В.В.	Сборник заданий по теоретической механике. Динамика. Учебное пособие	- СПб. : Лань, 2012	298
Л2.4	Пимштейн П.Г.	Прикладная механика: учебно-методическое пособие по выполнению расчетно-графических работ	Иркутск : ИрГУПС, Федеральное агентство ж.д. транспорта, 2011	88

### 6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Долотов А.М., Пыхалов А.А.	Расчет редукторов : учеб. пособие для выполнения расчетно-графических работ, курсовых работ и проектов по дисциплине "Механика". Ч. 1	Иркутск : ИрГУПС, 2012	89

### 6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке

### 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э.1	<a href="http://sdo.irgups.ru">http://sdo.irgups.ru</a>
Э.2	<a href="http://e.lanbook.com/view/book/">http://e.lanbook.com/view/book/</a>
Э.3	<a href="http://www.twirpx.com/">http://www.twirpx.com/</a>

### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a> ; Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a> ; Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a>

#### 6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1	NASTRAN (Patran CAE Solid Modeling Class pack, MD Nastran Exterior Acoustics Team pack, Fatigue Complete Package Team pack) сетевая версия, сетевая, 150, английский. Сертификат RE008453ISR
---------	--

#### 6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3.1	ЭБС "Университетская библиотека онлайн", <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
6.3.3.2	Moodle , <a href="http://sdo.iriit/moodle/">http://sdo.iriit/moodle/</a>

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Перечисленные учебные аудитории, залы, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования находятся в корпусах А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС. Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15.
2	Для проведения практических занятий используется специализированная аудитория с доской. Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Механика», укомплектованные специализированной мебелью. Специализированная аудитория



	содержит схемы и макеты объектов изучения, демонстрационные и научно-экспериментальные установки.
3	Имеется комплект слайдов, макетов, агрегатов, демонстрационных и расчетно-графических программ для ПЭВМ для проведения всех видов занятий.
4	Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий – В-216, В-220, Г-201, Г-224, Д-805. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
5	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.

## **8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины "Механика" должно завершиться овладением необходимых профессиональных знаний, навыков и умений. Этот результат может быть достигнут при правильной организации учебного процесса.

Регулярное посещение лекций и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональных знаний, но и способствует самоорганизации, т.к. все виды занятий распределены в семестре равномерно, с учетом необходимых временных затрат.

Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова и термины. Обозначать вопросы, термины, материал, которые вызывают трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Важнейшей частью работы обучающегося является чтение и конспектирование рекомендованной литературы. Получаемое образование предполагает более глубокое знание предмета, кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков практической работы.

Данные выше рекомендации позволят своевременно выполнить все задания, получить необходимый объем информации и зачет по дисциплине, таким образом, не тратить время на переподготовку и передачу предмета.

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.Б.1.15 Механика**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.Б.1.15 Механика**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Механика» участвует в формировании компетенций:

ОПК-2: Способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

ОПК-12: Владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-2, ОПК-12  
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Содержание компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Б1.Б.1.11 Физика	1-2	1-2
		Б1.Б.1.13 Химия	1	1
		Б1.Б.1.15 Механика	1	1
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	6
ОПК-12	владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Б1.Б.1.15 Механика	1	1
		Б1.Б.1.20 Электроника	4	4
		Б1.Б.1.21 Теоретические основы электротехники	2-3	2-3
		Б1.Б.1.28 Электрические машины	3	3
		Б1.Б.1.32 Микропроцессорные информационно-управляющие системы	5	5
		Б1.Б.1.34 Теория линейных электрических цепей	3	3
		Б1.Б.1.35 Теория передачи сигналов	4	4
		Б1.Б.1.40 Электромагнитная совместимость и средства защиты	4-5	4-5
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	6

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-2, ОПК-12  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции	Раздел 1. Теоретическая механика Раздел 2. Сопротивление материалов Раздел 3. Детали машин и механизмов	Минимальный уровень освоения (уровень 1): владение навыками изучения конструкции и принципа действия	Знать: законы физики: механики. Уметь: применять законы физики для анализа явлений природы. Владеть: методами описания

	Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы		элементов и устройств различных физических принципов действия	основных физических эффектов и явлений природы с применением литературных источников.
			Базовый уровень освоения (уровень 2): владение основами анализа элементов и устройств различных физических принципов действия	Знать: законы нерелятивистской физики, астрономии. Уметь: выявлять действие отдельных факторов на природные явления. Владеть: методологическими знаниями понимания и анализа явлений окружающей среды, мира и вселенной.
			Высокий уровень освоения (уровень 3): владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Знать: законы квантовой механики теории относительности, космологии. Уметь: моделировать физические явления и события. Владеть: способностью использовать знания о строении вещества, пространственно-временных закономерностях развития вселенной и применять их для математического моделирования физических явлений.
ОПК-12	владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Раздел 1. Теоретическая механика Раздел 2. Сопротивление материалов Раздел 3. Детали машин и механизмов	Минимальный уровень освоения (уровень 1): владение навыками изучения конструкции и принципа действия элементов и устройств различных физических принципов действия	Знать: законы механического движения, основные категории механики (пространство, время, масса, сила). Уметь: использовать основные законы механики для решения простых инженерных задач на механическое взаимодействие материальных объектов. Владеть: простыми приемами расчета динамики машин и механизмов.

			<p>Базовый уровень освоения (уровень 2):          владение основами анализа элементов и устройств различных физических принципов действия</p>	<p>Знать: основные законы статики, кинематики и динамики.          Уметь: конструировать кинематические схемы устройств.          Владеть: приемами расчета и конструирования простых элементов машин и механизмов.</p>
			<p>Высокий уровень освоения (уровень 3):          владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия</p>	<p>Знать: законы механического взаимодействия узлов машин и механизмов.          Уметь: рассчитывать параметры машин и механизмов.          Владеть: приемами расчета и конструирования машин и механизмов и оформления проектно-конструкторской документации.</p>

**Программа контрольно-оценочных мероприятий**

**заочная форма обучения**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>1 курс</b>				
1	1	Текущий контроль	Раздел 1. Теоретическая механика Тема. Статика	ОПК-2, ОПК-12 Устный опрос Тестирование (компьютерные технологии)
2	1	Текущий контроль	Раздел 1. Теоретическая механика Тема. Кинематика	ОПК-2, ОПК-12 Устный опрос. Самостоятельное решение задач Тестирование (компьютерные технологии)
3	1	Текущий контроль	Раздел 2. Сопротивление материалов	ОПК-2, ОПК-12 Устный опрос. Самостоятельное решение задач Тестирование (компьютерные технологии)
4	2	Текущий контроль	Раздел 3. Детали машин и механизмов	ОПК-2, ОПК-12 Устный опрос. Самостоятельное решение задач Тестирование (компьютерные технологии)

5		Промежуточный аттестация - экзамен	Разделы 1-3	ОПК-2, ОПК-12	Собеседование (устно). Самостоятельное решение задач
---	--	------------------------------------	-------------	---------------	--

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

## 2 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/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
<b>Текущий контроль успеваемости</b>			
1	Контрольная работа (КР)	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	Комплекты заданий для выполнения контрольных работ по темам/разделам дисциплины
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая оценить уровень знаний и умений обучающегося Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
6	Диктант по формулам	Средство проверки знания основных физических формул и законов по дисциплине Механика	Перечень вопросов
8	Доклад	Средство проверки способности к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения	Темы докладов
9	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний,	Комплект теоретических вопросов и практических заданий к экзамену по разделам

	умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
--	--	--

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«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	Компетенции не сформированы

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена и тестирования.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	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
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Критерии и шкала оценивания контрольной работы (КР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание КР. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. КР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание КР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении КР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание КР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления КР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания КР, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Критерии и шкала оценивания диктанта по формулам и определениям  
 Пять формул и пять определений, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
10 баллов	«отлично»
8 баллов	«хорошо»
6 баллов	«удовлетворительно»
меньше шести баллов	«неудовлетворительно»

#### Критерии и шкала оценивания – доклада

В процессе обучения каждый из обучающихся делает доклад по одной из предложенных преподавателем тем, который обсуждается на практическом занятии.

Доклад предполагает продолжительность не более 7-10 минут, количество слайдов должно соответствовать содержанию и продолжительности выступления (рекомендуется использовать не более 10 слайдов)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Учебный материал, представленный в докладе освоен обучающимся в полном объеме, легко ориентируется в материале, излагает материал логически последовательно, использует наглядный материал (презентация), полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует кругозор, использует материал из дополнительных источников, интернет ресурсы. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией
«хорошо»	Учебный материал, представленный в докладе освоен обучающимся в полном объеме, легко ориентируется в материале, излагает материал логически последовательно, использует наглядный материал (презентация), делает самостоятельные выводы, демонстрирует кругозор, использует материал из дополнительных источников, интернет ресурсы, но недостаточно полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией
«удовлетворительно»	Обучающийся испытывал трудности в подборе материала, его структурировании. Пользовался, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации, плохо ориентируется в представленном материале, и испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы. Материал излагает не последовательно, и не синхронно с презентацией, речь менее выразительна и не совсем четкая дикция
«неудовлетворительно»	доклад не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

#### Тестирование

##### Критерии и шкала оценивания текущего контроля

Шкала 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
«не удовлетворительно»	«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, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 3.1 Типовые контрольные задания для проведения контрольной работы

Образец типового варианта контрольной работы

Предел длительности контроля - 30 минут.

Предлагаемое количество заданий - 2

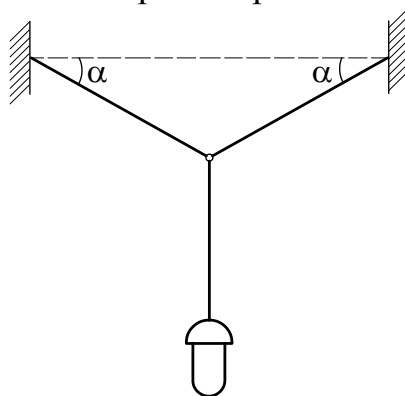
#### Раздел 1. Теоретическая механика

##### Задание 1

Фонарь весом  $P = 200 \text{ Н}$  (см. рисунок) подвешен на двух нитях AC и BC, образующих с горизонтальной прямой одинаковые углы  $\alpha = 5^\circ$ .

Определить:

- с какой силой натянуты нити?
- для уменьшения силы натяжения нитей угол  $\alpha$  нужно увеличивать или уменьшать?
- можно ли натянуть нити строго горизонтально?

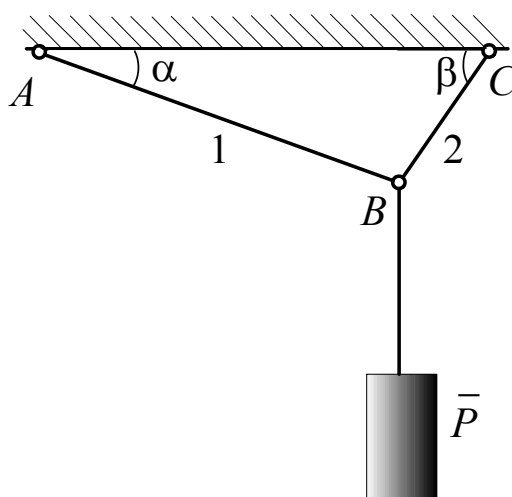


Рисунок

## Задание 2

### Вариант 1

На рисунке схематически изображен стержень, соединенный между собой, с потолком и стенами посредством шарниров. К шарнирному болту  $B$  подвешен груз весом  $P = 1000 \text{ Н}$ .  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\beta = 60^\circ$ . Определить усилия в стержнях. Весом стержней пренебречь.



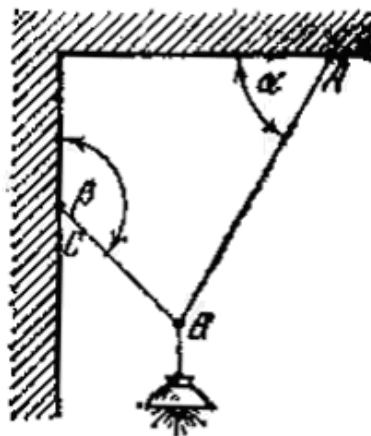
Рисунок

## Задание 2

### Вариант 2

Электрическая лампа весом  $G$  подвешена к потолку на шнуре  $AB$  и затем оттянута к стене веревкой  $BC$ . Определить силы натяжения:  $T_A$  шнура  $AB$  и  $T_C$  веревки  $BC$ , если известно, что угол  $\alpha = 60^\circ$ , а угол  $\beta = 135^\circ$ . Весом шнура и веревки пренебречь.

Примечание.  $G = 5 + \text{№ сп. Н}$ , где № сп. – номер по списку журнала группы.

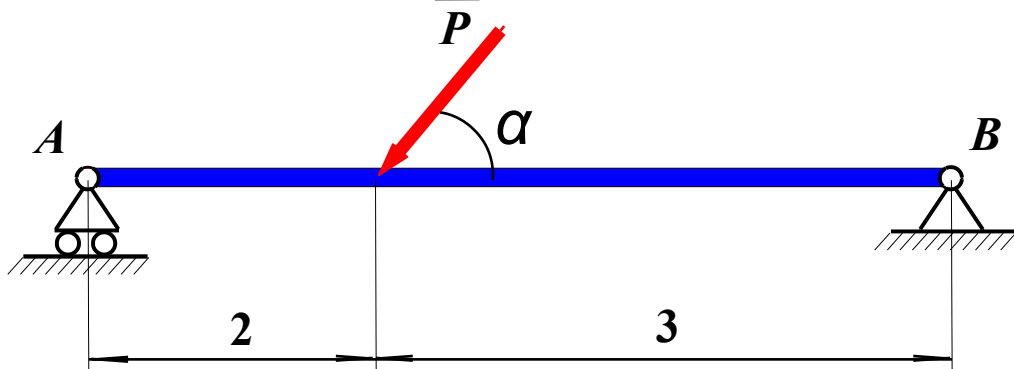


Рисунок

**Задание 2**  
**Задание 2 Вариант 2**

**Задание 3**  
**Задание 3 Вариант 1**

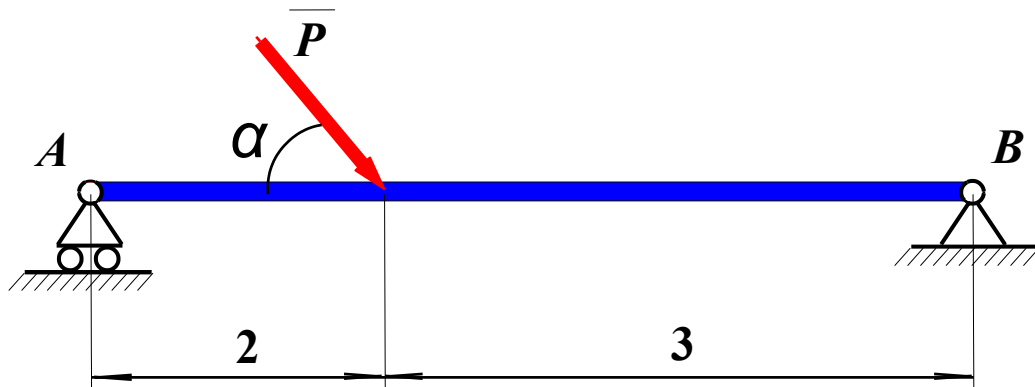
Балка  $AB$  шарнирно закреплена на опоре  $A$ ; у конца  $B$  она положена на катки. К балке, под углом  $45^\circ$  к ее оси, действует сила  $P$  кН. Определить реакции опор балки. Весом балки пренебречь.  
Значение силы:  $P = 2 \cdot \overline{N_{\text{гп}}}$  кН, где  $\overline{N_{\text{гп}}}$  – номер по списку группы.



Рисунок

**Задание 3 Вариант 2**

Балка  $AB$  шарнирно закреплена на опоре  $A$ ; у конца  $B$  она положена на катки. К балке, под углом  $45^\circ$  к ее оси, действует сила  $P$  кН. Определить реакции опор балки. Весом балки пренебречь.  
Значение силы:  $P = 2 \cdot \overline{N_{\text{гп}}}$  кН, где  $\overline{N_{\text{гп}}}$  – номер по списку группы.



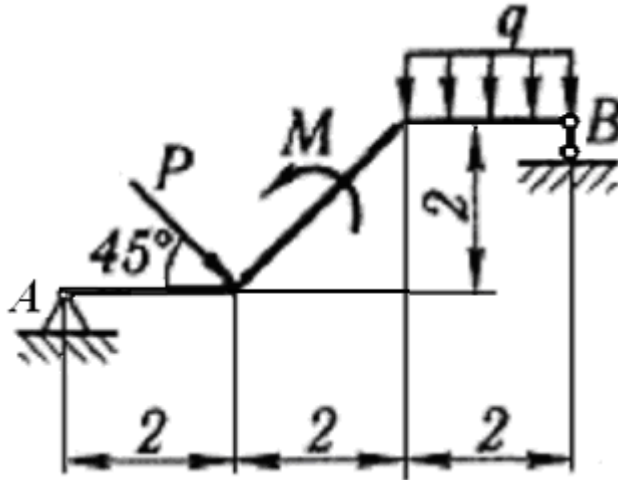
Рисунок

#### Задание 4

##### Задание 4 Вариант 1

Определить реакции опор для бруса, показанного на рисунке.

Дано:  $M = 8 \text{ кН}\cdot\text{м}$ ,  $q = 1,2 \text{ кН/м}$ ,  $P = N_{\text{эсп}} \text{ кН}$ , где  $N_{\text{эсп}}$  – номер по списку журнала группы.

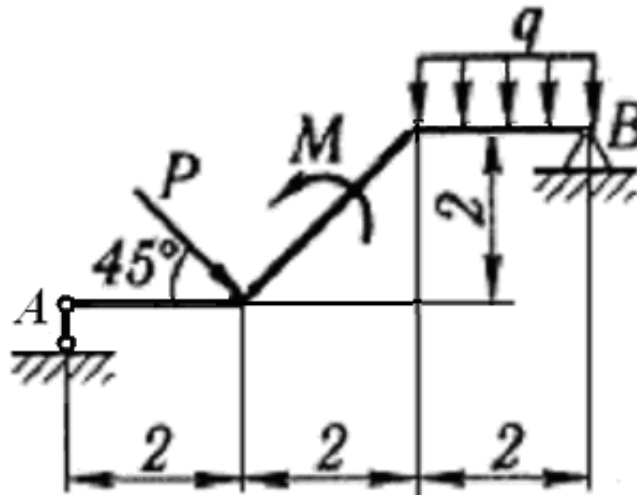


Рисунок

##### Задание 4 Вариант 2

Определить реакции опор для бруса, показанного на рисунке.

Дано:  $M = 8 \text{ кН}\cdot\text{м}$ ,  $q = 1,2 \text{ кН/м}$ ,  $P = N_{\text{эсп}} \text{ кН}$ , где  $N_{\text{эсп}}$  – номер по списку журнала группы.



Рисунок

#### Задание 5

##### Задание 5 Вариант 1

Поезд поднимается по прямолинейному пути, имеющему уклон 0,008 с постоянной скоростью; вес поезда, не считая электровоза, равен  $G$ . Коэффициент силы сопротивления движению поезда равен 0,005.

Какова сила тяги  $P$  электровоза?

Примечание. Уклоном пути называется тангенс угла наклона пути к горизонту; вследствие малости уклона синус может быть принят равным тангенсу этого угла.

Исходные данные:  $G = 12000 + 100 \cdot N_{\text{группы}}$ , кН,  
где  $N_{\text{группы}}$  – номер по списку журнала группы.

### Задание 5 Вариант 2

Поезд поднимается по прямолинейному пути, имеющему уклон 0,008, с постоянной скоростью. Сила тяги электровоза равна  $P$ . Коэффициент силы сопротивления движению поезда равен 0,005. Определить вес поезда  $G$ .

Примечание. Уклоном пути называется тангенс угла наклона пути к горизонту; вследствие малости уклона синус может быть принят равным тангенсу этого угла.

Исходные данные:  $P = 156 + N_{\text{группы}}$ , кН,  
где  $N_{\text{группы}}$  – номер по списку журнала группы.

### Задание 6

#### Задание 6 Вариант 1

Вал начинает вращаться равноускоренно из состояния покоя. В первые 5 с он совершает  $11,5 + N_{\text{группы}}$  оборота. Какова его угловая скорость по истечении этих 5 с?  $N_{\text{группы}}$  – номер по списку в журнале группы.

#### Задание 6 Вариант 2

Вал, делающий  $n = 89 + N_{\text{группы}}$  об/мин, после выключения двигателя начинает вращаться равнозамедленно и останавливается через  $t_1 = 40$  с. Определить, сколько оборотов сделал вал за это время?  $N_{\text{группы}}$  – номер по списку в журнале группы.

## Раздел 2. Сопротивление материалов

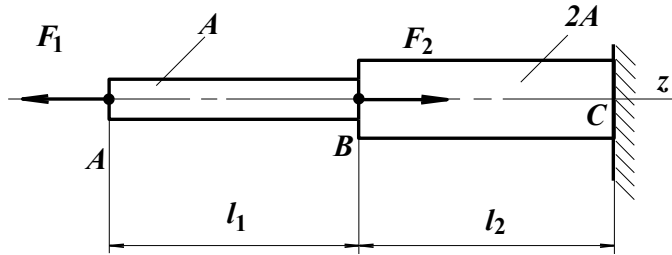
### Задание 1

Выполнить расчет стального стержня (см. рисунок), для которого требуется: построить эпюры нормальных сил  $N$ , нормальных напряжений  $\sigma$  и осевых перемещений  $w$ . Определить допустимое значение параметра нагрузки  $F_{\text{доп}}$  из условия прочности.

Величины площади сечений стержня на участках обозначены на рисунке.

При расчете принять: Площадь сечения стержня равна  $A$ .

$F = N_{\text{группы}}$ ,  $A = (0,1 \cdot N_{\text{группы}})$  мм<sup>2</sup>, где  $N_{\text{группы}}$  – номер по списку группы.  $l = 0,25$  м;  
 $F_1 = 6,5F$ ;  $F_2 = 4,5F$ ;  $l_1 = l$ ;  $l_2 = 2,2l$ ;  $[\sigma] = 240$  МПа. Справка:  $1 \text{ Н/мм}^2 = 1 \text{ МПа}$ .

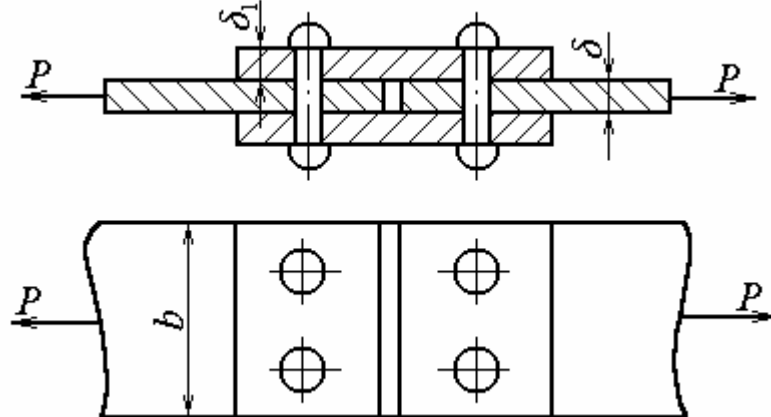


Рисунок

### Раздел 3. Детали машин и механизмов

#### Задание 1

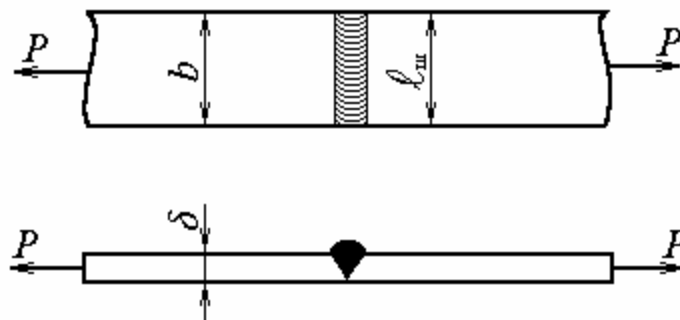
Стык двух листов сечением  $10 \times 150$  мм, перекрытый двумя накладками толщиной  $\delta_l = 6$  мм каждая, растягивается силами  $P = 125$  кН. Проверить прочность заклепочного соединения, если с каждой стороны стыка поставлено по две заклепки диаметром  $d = 20$  мм, при допускаемых напряжениях:  $[\sigma^+] = 160$  МПа,  $[\tau_{cp}] = 100$  МПа и  $[\sigma_{cm}] = 320$  МПа.



Рисунок

#### Задание 2

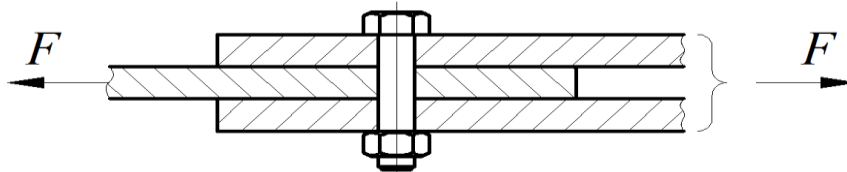
Две стальные полосы толщиной  $\delta = 10$  мм необходимо сварить встык так, чтобы соединение выдерживало растягивающую силу  $P = 100$  кН. Определить необходимую ширину полос  $b$  и процент использования материала полос, если для полос  $[\sigma^+] = 140$  МПа, а для шва  $[\sigma_{ш}] = 100$  МПа.



Рисунок

### Задание 3

Три листа соединены болтом. Толщины листов  $\delta_1 = \delta_3 = 2$  мм,  $\delta_2 = 1,2$  мм. Сила, растягивающая конструкцию  $F = 20000$  Н. Листы изготовлены из алюминиевого сплава Д16Т  $\sigma_B = 420$  МПа, болт – из стали 30ХГСА  $\sigma_{0,2} = 1100$  МПа. Определить диаметр болта.



Рисунок

### Типовые контрольные задания для 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 Б1.Б1.15 Механика

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
<b>ОПК-2:</b> Способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно- временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы <b>ОПК-12:</b> Владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b> Тема. Статика Основные определения и понятия статики, аксиомы статики. Системы сил (параллельных, сходящихся и произвольно расположенных на плоскости и в пространстве). Связи и их реакции. Момент силы относительно точки. Пара сил, момент пары сил, свойства пары сил. Аналитические условия равновесия тел под действием различных систем сил	1 Сила. Проекция силы на координатные оси. Система сходящихся сил	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		2 Равновесие тела под действием системы сходящихся сил Произвольная плоская система сил.	Умение	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		3 Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил	Действие	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
<b>ОПК-2:</b> Способность использовать	Тема. Кинематика. Основные понятия и задачи кинематики. Пространство и	1 Пространство и время в классической	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ



знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы <b>ОПК-12:</b> Владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	время в классической механике. Системы отсчета. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения	механике. Системы отсчета. Кинематика точки		
		2 Способы задания движения точки. Определение характеристик движения точки при различных способах задания движения	Умение	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		3 Определение скоростей и ускорений материальной точки при различных способах задания движения	Действие	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
<b>Итого по разделу</b>				∑ 80 40 – ОТЗ 40 – ЗТЗ
<b>ОПК-2:</b> Способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы <b>ОПК-12:</b> Владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b> Тема. Сопротивление материалов Основные понятия. Расчеты на прочность и жесткость. Понятие о деформациях и перемещениях. Внутренние силы. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня и соответствующие им виды деформаций	1 Расчеты на растяжение-сжатие	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		2 Внутренние силы, напряжения, перемещения.	Умение	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		3 Расчет ступенчатых стержней на прочность (эпюры сил	Действие	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
<b>Итого по разделу</b>				∑ 80 40 – ОТЗ 40 – ЗТЗ
<b>ОПК-2:</b> Способность использовать знания о	<b>Раздел 3. Детали машин и механизмов</b> Тема. Детали машин Типы передач.	1 Типы передач	Знание	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		2 Классификация передач	Умение	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ

современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы <b>ОПК-12:</b> Владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Классификация передач. Геометрические и кинематические параметры передач	3 Геометрические и кинематические параметры передач	Действие	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
<b>Итого по разделу</b>				$\sum 80$ 40 – ОТЗ 40 – ЗТЗ
<b>Итого по дисциплине</b>				$\sum 320$ 160 – ОТЗ 160 – 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,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины

### Тест по Разделу 1. Теоретическая механика

Проверяемые компетенции ОПК-2, ОПК-12.

#### Тестовые задания закрытой формы

1 Что называется связью

- 1) Тело, которое не может перемещаться.
- 2) Сила, действующая на тело, которое не может перемещаться.
- 3) Сила, действующая на тело, которое может перемещаться.
- 4) Тело, ограничивающее перемещение данного тела.

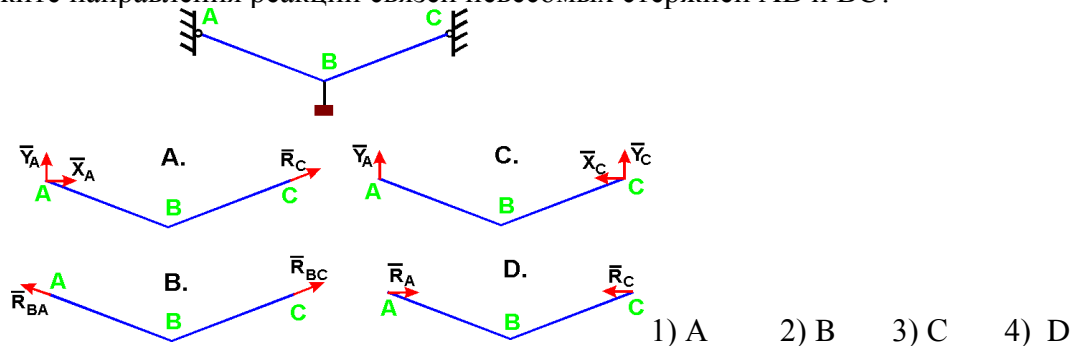
2 Что называется реакцией связи

- 1) Сила, с которой рассматриваемое тело действует на связь.
- 2) Тело, ограничивающее свободное движение другого тела.
- 3) Сила, с которой связь действует на тело.
- 4) Взаимодействие между телом и связью.

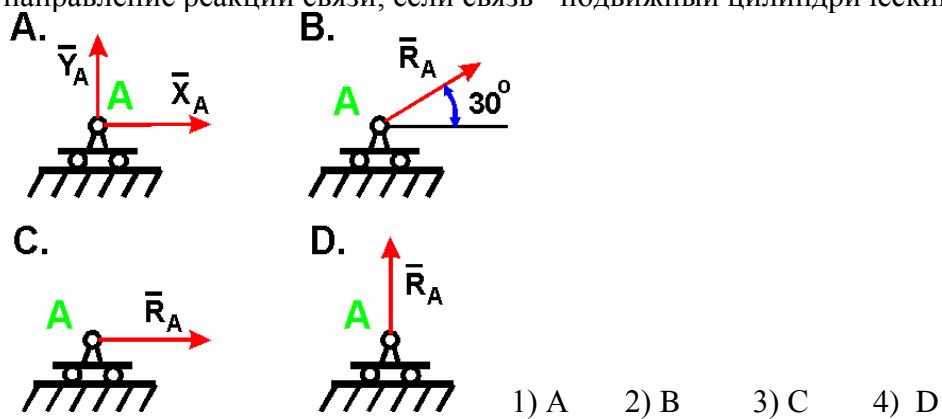
3 Как направлена реакция нити, шнура, троса:

- 1) Реакция образует произвольный угол с направлением связи
- 2) Вдоль нити, шнура, троса от рассматриваемого тела
- 3) Вдоль нити, шнура, троса к рассматриваемому телу
- 4) Перпендикулярно нити, шнуру, тросу

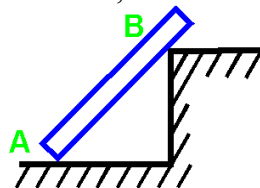
4 Укажите направления реакций связей невесомых стержней АВ и ВС?



5 Укажите направление реакций связи, если связь - подвижный цилиндрический шарнир?

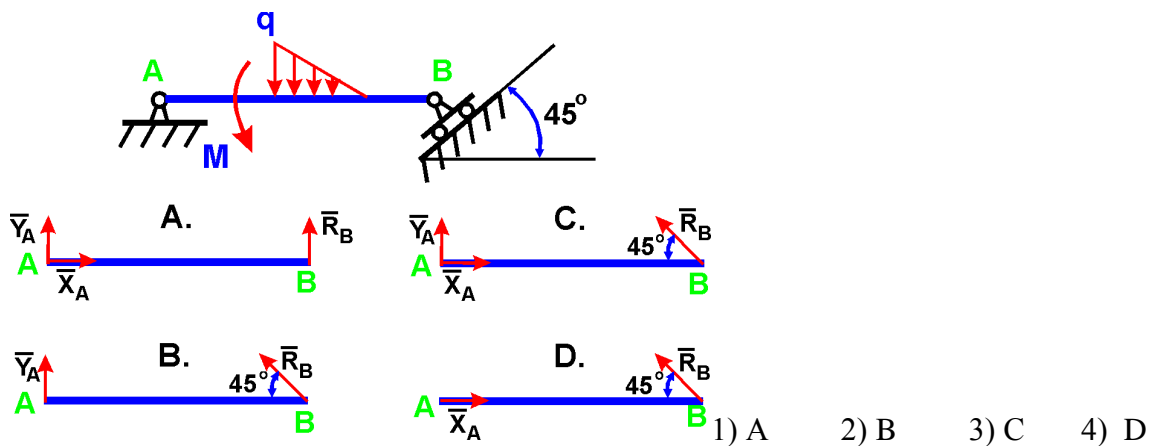


6 Как направлены реакции связей балки АВ, если вес балки не учитывается?

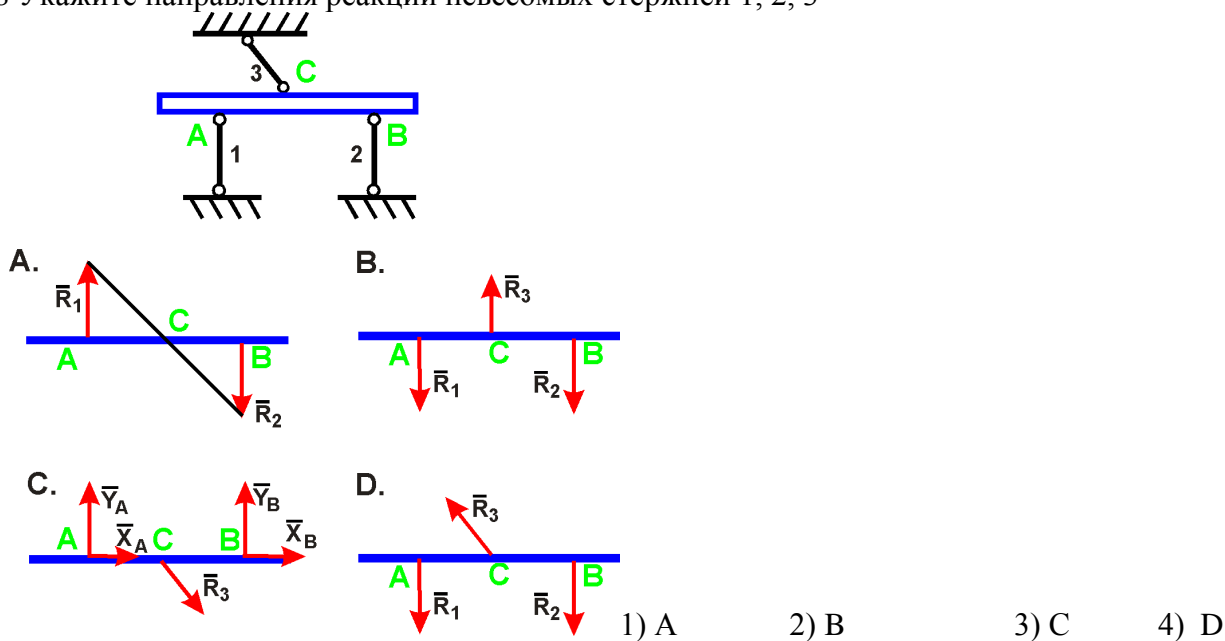


- 1) Вдоль балки АВ
- 2) Параллельно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В
- 3) Перпендикулярно полу в т. А и параллельно полу в т. В
- 4) Перпендикулярно полу в т. А и перпендикулярно балке в т. В

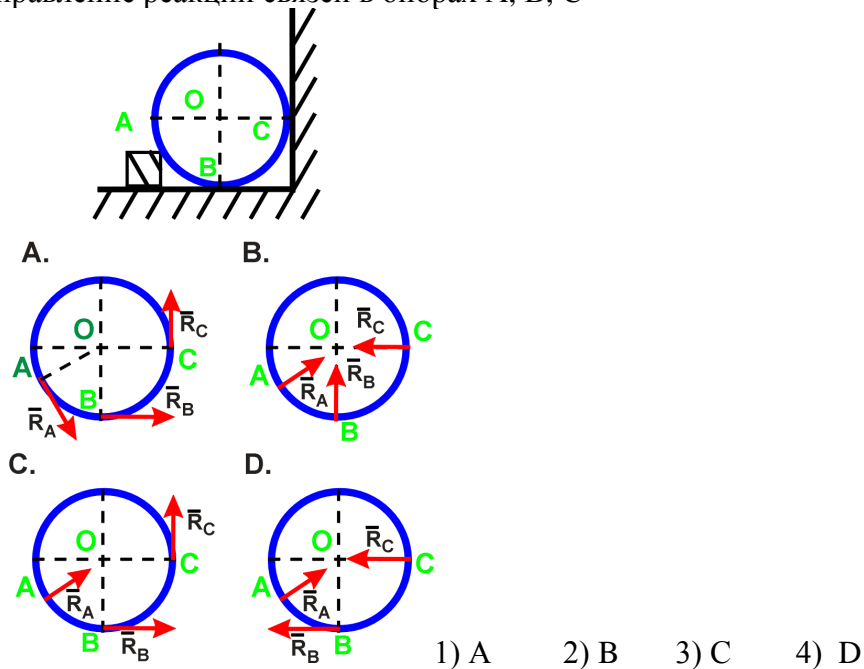
7 Укажите правильную схему с указанием направления реакций связи в опорах А и В



8 Укажите направления реакций невесомых стержней 1, 2, 3

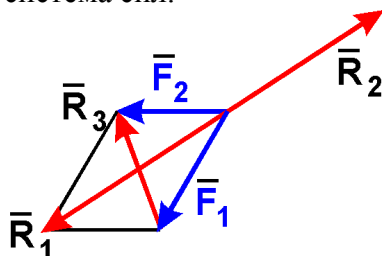


9 Укажите направление реакций связей в опорах A, B, C



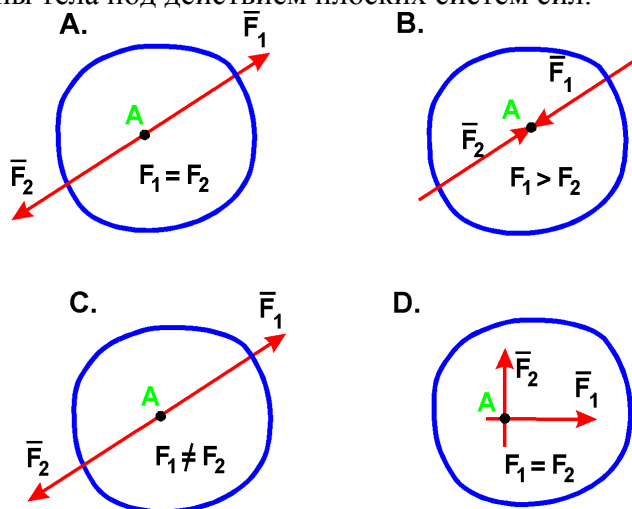
## Тестовые задания открытой формы

1 На рисунке показана плоская система сил.



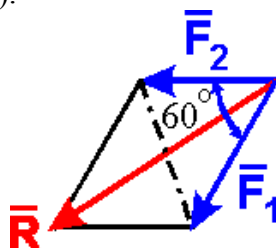
Запишите наименование равнодействующей силы: \_\_\_\_\_ .

2 На рисунках показаны тела под действием плоских систем сил.



Тело находится в равновесии на рисунке \_\_\_\_\_ .

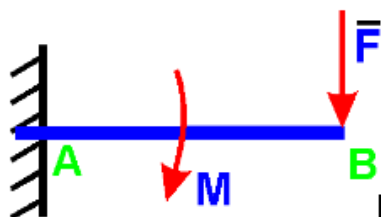
3 На точку действуют две равные по модулю сходящиеся силы  $F_1 = F_2 = 5$  Н, образующие между собой угол  $60^\circ$  (см. рисунок).



Величина равнодействующей двух сходящихся сил равна: \_\_\_\_\_ Н.

4 При рассмотрении момента силы относительно центра (точки) плечом силы относительно центра называется: \_\_\_\_\_ .

5 На балку действует сила  $F = 4$  Н и пара сил с моментом  $M = 2$  Н·м (см. рисунок).



Если  $AB = 4$  м, то момент реакции в заделке  $A$  равен  $M_p = \underline{\hspace{2cm}}$  Н·м.

6 Математическое выражение теоремы об изменении кинетической энергии записывается как:

$\underline{\hspace{5cm}}$ .

7 Кинетическая энергия материальной точки вычисляется по формуле:  $\underline{\hspace{5cm}}$ .

8 Кинетическая энергия точки твердого тела при вращательном движении вычисляется по формуле:  $\underline{\hspace{5cm}}$ .

9 Кинетическая энергия точки твердого тела при плоскопараллельном движении вычисляется по формуле:  $\underline{\hspace{5cm}}$ .

### 3.3 Перечень теоретических вопросов экзамену (для оценки знаний)

#### Раздел 1. Теоретическая механика

1. Аксиомы статики. Основные виды связей и их реакции
2. Равнодействующая сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил
3. Равновесие трех непараллельных сил
4. Момент сил относительно точки и оси
5. Пара сил. Момент пары сил
6. Условие равновесия произвольной плоской системы сил
7. Равновесие плоской системы параллельных сил
8. Определение реакций опор твердого тела – алгоритм решения задачи
9. Приведение системы сил к простейшему виду
10. Момент силы относительно оси.
11. Условия равновесия произвольной системы сил в пространстве
12. Условия равновесия системы параллельных сил в пространстве
13. Трение сцепления, скольжения, качения
14. Центр тяжести твердого тела, определение его координат
15. Системы отсчета
16. Способ задания траектории, скорости и ускорения движения точки в декартовых и в естественных координатах
17. Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения

#### Раздел 2. Сопротивление материалов

18. Сопротивление материалов. Понятие прочности, жесткости и устойчивости деформируемых тел
19. Внешние и внутренние силы, действующие на тело
20. Внутренние силы сопротивления. Понятие равнодействующей силы внутренних сил
21. Внутренние силы сопротивления. Метод сечений и уравнение равновесия их определения
22. Внутренние силы и моменты в поперечном сечении бруса, находящегося под воздействием внешней нагрузки
23. Понятие о нормальных и касательных напряжениях
24. Продольные деформации при одноосном растяжении стержня. Закон Гука в абсолютных величинах
25. Нормальные напряжения и деформации при одноосном растяжении стержня. Закон Гука в относительных величинах
26. Напряжения в точке. Главные напряжения
27. Диаграмма растяжения стержня (образца). Понятие пределов: пропорциональности,

упругости, пластичности (текучести), прочности. Модуль упругости при растяжении.  
Коэффициент запаса прочности  
28. Коэффициент поперечной деформации (Пуассона)

### **Раздел 3. Детали машин**

29. Курс Детали машин. Понятия: машина, деталь, сборочная единица (узел)  
30. Требования к деталям машин и их сборочным единицам  
31. Типы передач. Классификация передач. Геометрические и кинематические параметры передач  
Типы соединений деталей машин. Резьбовые соединения. Заклёпочные соединения.  
Сварные соединения. Шпоночные соединения

Типовые задачи (для оценки умений и навыков) включены в состав УМКД.

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Доклад	Тема сообщения (доклада) определяется преподавателем. Материал доклада (сообщения) на заданную тему разрабатывается обучающимся самостоятельно в часы самостоятельной работы. Выступление обучающегося с докладом (сообщением) возможно на практическом (семинарском) занятии, а также в рамках конференций различного уровня. В ходе обсуждения доклада обращается внимание на соответствие содержания сообщения (доклада) заданной теме, самостоятельности и глубине проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы, логичности и последовательности изложения, качество ответов на вопросы, владение научным и специальным аппаратом. По результатам обсуждения делаются рекомендации по дальнейшей работе над представленным материалом и практическом его использовании.
Тест	Не менее чем за 1 неделю до тестирования преподаватель определяет обучающимся исходные данные для подготовки к тестированию: разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме. Тесты выполняются во время практических занятий. Индивидуальное тестовое задание выдается обучающемуся в твердой копии или формируется посредством тестовой программы для ПЭВМ, если занятие проводится в специально оборудованном помещении. Оценка прохождения теста осуществляется в соответствии с критериями и шкалами оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости.
Диктант по формулам и определениям	Диктант по формулам и определениям проводится во время практических занятий. Во время проведения диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения диктанта, доводит до обучающихся: тему, количество заданий в диктанте, время выполнения
Экзамен	Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам, включающим теоретические вопросы и практические задания. Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом доступе. На экзамене обучающийся берет билет. Для подготовки ответа на вопросы экзаменационного билета отводится время в пределах 45 минут. Обучающийся может записывать ответы на вопросы билета на листе устного ответа. Для уточнения уровня знаний умений и навыков преподаватель может задавать дополнительные вопросы. Каждый вопрос билета оценивается по четырехбалльной системе. Итоговая оценка выставляется как среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос. В случае получения дробного результата итоговая оценка округляется до целого по правилам округления.



Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) 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 к экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых практических заданий к экзамену для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к экзамену обучающиеся получают в начале курса 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. Билеты составлены таким образом, что в 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; одно практическое задание для оценки умений, 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 (20 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

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.

### Образец экзаменационного билета

 <p>2018-2019 уч. год</p>	<p><b>Экзаменационный билет № 1</b> <b>по дисциплине «Механика»</b> <b>1 Курс</b></p>	<p><b>Утверждаю:</b> Заведующий кафедрой «ФМиП» ИрГУПС</p> <hr/> <p>О.В. Горева</p>
<p>1. Условия равновесия твердого тела. Опоры и опорные реакции. Равновесие систем, состоящих из нескольких твердых тел. Статически определимые и статически неопределимые задачи.</p> <p>2. Центральное растяжение-сжатие прямого бруса. Закон Гука при одноосном растяжении-сжатии</p> <p>3. Задача № 1.</p>		

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017 (формы оформления оценочных средств приведены ниже), не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.