

АТПП з /бам/ РАСУ - б.в.од.з - 03/03/2020

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)

ДЗЕРЖИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Технологическое оборудование и транспортные системы»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института

А.М.Петровский

«03» март 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Прикладная механика**

Направление подготовки

**15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

*код и название направления*

Направленность (профиль)

**«Разработка автоматизированных систем управления»**

Уровень образования

**бакалавр**

Форма обучения

**заочная**

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Дзержинск, 2020

Составитель рабочей программы дисциплины

доцент, к.т.н.

(должность, ученая степень, звание)

А.Малыгин

(подпись)

/Малыгин А.Л./

(Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Технологическое оборудование и транспортные системы»

« 02 » 03 2020 г.

Протокол заседания № 5

Заведующий кафедрой

« 02 » 03 2020 г.

В.А. Диков

(подпись)

/ Диков В.А./

(Ф. И. О.)

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой

Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

(наименование кафедры)

Л.Ю. Вадова

(подпись)

Вадова Л.Ю.

(расшифровка подписи)

Декан инженерно-технологического факультета

Г.В. Пастухова

(подпись)

Пастухова Г.В.

(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

(наименование)

Л.Ю. Вадова

(подпись)

Вадова Л.Ю.

(расшифровка подписи)

Заместитель начальника ОУМБО

Е.Г. Воробьева-Дурнакина

(подпись)

Воробьева-Дурнакина Е.Г.

(расшифровка подписи)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата .....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине..	133
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	166
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	245
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	26
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	28
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) .....	28
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	29

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Наименование дисциплины

Б1.В.ОД.2 «Прикладная механика» представляет собой обязательную дисциплину вариативной части Блока 1 для направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) «Разработка автоматизированных систем управления», уровень - бакалавриат.

Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская.

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области автоматизации технологических процессов и производств.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

#### 2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

ОПК-4 Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения.

ПК-20 Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенций

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенции, место дисциплины
ОПК-4 Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности	Формируется частично Уровень - пороговый Итоговый контроль сформированности компетенции ОПК-4 осуществляется при подготовке к процедуре защиты и процедуре защиты ВКР
ПК-20 Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и	Способность проводить эксперименты по заданным методикам с	Формируется частично Уровень - пороговый Итоговый контроль

анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований	сформированности компетенции ПК-20 осуществляется при подготовке к процедуре защиты и процедуре защиты ВКР
---	--	--

**2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций (табл. 2.2):**

**Таблица 2.2 - Планируемые результаты обучения**

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)		
		Знать	Уметь	Владеть
<b>1. Компетенция ОПК-4</b>				
пороговый	понимает и может объяснить полученные знания	общие принципы устройства машин и механизмов, детали, из которых состоят машины и механизмы, и критерии их прочностной надёжности; основы теории рабочего процесса, протекающего в типовых конструкциях машин и механизмов; методику их проектирования.	разрабатывать и формулировать технические требования к механическим устройствам, рассчитывать механические передачи по заданным основным параметрам	методами технологических расчётов отдельных узлов и деталей электрического привода и автоматики механизмов, технологических комплексов в различных отраслях хозяйства.
<b>2. Компетенция ПК-20</b>				
пороговый	демонстрирует отдельные методы расчёта механических передач по заданным основным параметрам	механические свойства основных конструкционных материалов.	использовать эти свойства при расчёте простейших механических систем.	методиками расчёта основных конструкций и механизмов.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность увеличения на 30% времени работы со студентом с учетом состояния его здоровья.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата**

**3.1. Дисциплина (модуль) реализуется в рамках вариативной части Блока 1 (Б1.В.ОД.2)**

**3.2. Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе.**



### 3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины (Б1.В. ОД.2) «Прикладная механика» студент должен:

**Знать:** основные понятия и методы математического анализа; законы Ньютона и законы сохранения; способы отображения пространственных форм на плоскости, правила и условности при выполнении чертежей.

**Уметь:** применять математические методы решения профессиональных задач; решать типовые задачи, связанные с основами физики; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов.

**Владеть** методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей электрического привода и автоматики механизмов;

- навыками проектирования простейших механизмов.

Дисциплины, участвующие в формировании компетенций по данному направлению подготовки, в соответствии с учебным планом дисциплин (справочник компетенций) представлены в таблице 3.1.

**Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенции ОПК-4, ПК -20 вместе с дисциплиной (Б1.В. ОД.2) Прикладная механика**

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной дисциплиной	Курсы /семестры обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОПК-4	Математика	x	x			
	Теоретическая механика		x			
	Математические основы теории управления		x			
	Организационно экономическое обоснование проектов			x		
	Моделирование систем		x			
	Теория автоматического управления			x	x	
	Средства автоматизации и управление				x	
	Прикладная механика			x		
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР					x
ПК-20	Теоретическая механика		x			
	Прикладная механика			x		
	Теория автоматического управления			x	x	
	Метрология, стандартизация и сертификация			x		
	Материаловедение			x		
	Теория вероятности и математическая статистика		x			
	Термодинамика			x		
	Научно-исследовательская работа				x	
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР					x

Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенций, указаны в табл. 3.2

**Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной**  
**Прикладная механика Б1.В.ОД.2**

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции*	Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (пороговый уровень)	Завершающий этап (углубленный уровень)
		Наименования дисциплин		
ОПК-4	Способность участвовать во внедрении разработок в области автоматизации технологических процессов и производств	Математика, Теоретическая механика, Математические основы теории управления, Организационно-экономическое обоснование проектов, Моделирование систем.	Теория автоматического управления, Средства автоматизации и управление, Прикладная механика	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
ПК-20	Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	Теоретическая механика Прикладная механика Метрология, стандартизация и сертификация Материаловедение Термодинамика	Теория автоматического управления Теория вероятности и математическая статистика Научно-исследовательская работа	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

#### **4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 2 зачетных единицы (з.е), что соответствует 72 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 16 часов, самостоятельная работа обучающихся 52 часа.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины.

**Таблица 4.1 - Структура дисциплины**

Вид учебной работы		Всего часов	Курс
			3
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>		16	16
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего)</b>			
в том числе:	Лекции (Л)	4	4
	Лабораторные работы (ЛР)	-	-
	Практические занятия (ПЗ)	8	8
	Практикумы	-	-

<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего)</b>	4	4
групповые консультации по дисциплине	4	4
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	-	-
индивидуальная работа преподавателя с обуч-ся: - по проектированию: проект (курсовая работа) - по выполнению контрольных работ	- -	- -
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	52	52
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет)</b>	Зачет4	Зачет/4
<b>Общая трудоемкость, ч./зачетные единицы</b>	72/2	72/2

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы практических занятий приведены в табл. 5.3, виды самостоятельной работы – в табл. 5.4.

**Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины**

Номер модуля образовательной программы (если есть)	Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						
			Всего часов (без зачета)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Внеаудиторная контактная работа	СРС	Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК
	1	Сопротивление материалов	34	2	4	-	2	26	ОПК-4, ПК-20
	2	Детали машин	34	2	4	-	2	26	ОПК-4, ПК-20
<b>Итого</b>			68	4	8	-	4	52	

**Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания



1	Сопротивле-ние материалов	ОПК-4, ПК-20	<p><b>Тема 1.1. Основные понятия.</b> Цель и задачи курса. Связь курса с другими дисциплинами. Расчетная схема. Понятие о напряжениях, деформациях и перемещениях. Внутренние силовые факторы при растяжении-сжатии. Нормальная сила. Построение эпюр нормальных сил. Нормальные напряжения. Условия прочности. Коэффициент запаса. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона. Деформации и перемещения. Условия жесткости. Механические свойства материалов. Опытное изучение свойства материалов. Диаграмма растяжения. Пределы пропорциональности, упругости, текучести, прочности. Характеристики пластичности.</p> <p><b>Тема 1.2. Кручение.</b> Понятие о чистом кручении. Эпюры крутящих моментов. Понятие о чистом кручения. Эпюры крутящих моментов. Поведение брусьев различного профиля при кручении. Касательные напряжения в брусьях круглого и не круглого профиля. Оценка прочности по касательным напряжениям. Жесткость при кручении Абсолютный и относительный угол закручивания.</p> <p><b>Тема 1.3. Геометрические характеристики плоских сечений.</b> Основные определения (площадь, статический момент, осевой, центробежный и полярный момент инерции). Определение центра тяжести сложных сечений. Моменты инерции простейших сечений. Вычисление главных моментов инерции для сложных сечений.</p> <p><b>Тема 1.4. Изгиб прямых брусьев.</b> Внешние силы, вызывающие изгиб. Опоры и опорные реакции. Внутренние силовые факторы. Дифференциальные зависимости между нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом. Эпюры внутренних силовых факторов. Закон распределения напряжений по сечению. Нейтральная линия, опасная точка. Условие прочности по нормальным напряжениям. Понятие о касательных напряжениях. Перемещение при изгибе. Условия жесткости. Дифференциальное уравнение оси изогнутой балки. Методы его интегрирования. Способы начальных параметров.</p> <p><b>Тема 1.5. Сложное сопротивление.</b> Понятие о сложном сопротивлении. Эпюры внутренних силовых факторов. Нейтральная линия, опасная точка. Условие прочности по нормальным напряжениям</p> <p><b>Тема 1.6 Теории прочности.</b> Напряженное и деформированное состояние в точке. Понятие о напряженном состоянии в точке. Виды напряженных состояний. Главные напряжения. Обобщенный закон Гука. Связь между тремя упругими константами материала. Назначение гипотез прочности. Обзор классических теорий. Обобщенная теория Мора. Понятие о расчете толстостенных труб осесимметричных профилей. Понятие о расчетах за пределами текучести.</p>	2	<p>Выполнение тестов</p> <p>Участие в групповых обсуждениях</p>
---	---------------------------	--------------	---	---	---

			<p><b>Тема 1.7. Расчеты по переменным напряжениям.</b> Циклы переменных напряжений и усталость материалов. Диаграмма предельных напряжений и кривая усталости. Влияние конструктивных и технологических факторов на сопротивление усталости. Условия прочности при переменных напряжениях и запасы прочности</p> <p><b>Тема 1.8. Устойчивость сжатых стержней.</b> Устойчивость упругого равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера. Критическое напряжение.</p>		
2	Детали машин	ОПК-4, ПК-20	<p><b>Тема 2.1. зубчатые передачи. Червячные передачи.</b> Редукторы. Основные виды зубчатых передач. Стандартные параметры зубчатых колес (передач). Силы, действующие в</p> <p>Расчет зубьев цилиндрических колес на выносливость при изгибе. Расчет конических зубчатых передач на контактную выносливость и изгиб зубьев. Расчет зубьев цилиндрических колес на выносливость при изгибе. Выбор допускаемых напряжений. Расчет конических зубчатых передач: проекторочный расчет (основные формулы). Понятие о гипоидных, планетарных и волновых передачах. Редукторы и коробки передач. Кинематика и геометрия червячных передач. Основные параметры и характеристики червячных передач. Силы в зацеплении. Расчет на контактную выносливость и выносливость при изгибе зубьев колеса. КПД. Тепловой расчет.</p> <p><b>Тема 2.2. Цепные передачи. Ременные передачи.</b> Вариаторы. Цепные передачи. Области применения. Кинематика. Выбор основных параметров. Подбор и расчет цепных передач. Ременные передачи. Области применения. Кинематика. Усилия в ветвях ремня. Расчет плоско и клиноременных передач. Понятия о вариаторах и фрикционных передачах. Понятие о передачах «Винт-гайка».</p> <p><b>Тема 2.3. Валы, подшипники и муфты.</b> Валы. Расчет валов на прочность. Общие сведения о валах и осях. Упрощенный расчет валов по пониженным напряжениям. Расчет валов на сложное сопротивление. Расчет валов на выносливость, жесткость, на колебания.</p> <p>Подшипники качения и их расчет. Основные типы. Условные обозначения. Расчет на ресурс. Установка подшипников. Посадки подшипников на вал и в корпус. Уплотнения и смазка. Общие понятия о подшипниках скольжения.</p> <p>Муфты и их расчет. Основные типы. Подбор и расчет муфт: компенсирующих, подвижных, упругих, сцепных фрикционных. Автоматические муфты: предохранительные, обгонные.</p>	2	<p>Участие в групповых обсуждениях</p> <p>Выполнение тестов</p>

			<b>Тема 2.4 Соединения деталей машин</b> Общая характеристика сварных соединений. Критерий работоспособности и расчеты сварных соединений. Заклепочные соединения. Особенности работы резьбовых соединений. Особенности расчета многоболтовых соединений. Шпоночные, шлицевые, штифтовые соединения.		
<b>ИТОГО</b>				4	

**Таблица 5.3 – Темы практических занятий.**

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Соппротивление материалов	ОПК-4, ПК-20	Построение эпюр внутренних силовых факторов при растяжении и сжатие	4	Тест, задания для самостоятельной работы
2	Детали машин	ОПК-4, ПК-20	Основные виды передач. Критерии работоспособности.	4	Тест, задания для самостоятельной работы
<b>ИТОГО</b>				8	

**Таблица 5.4 - Самостоятельная работа студентов**


№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	<b>Тема 1.1</b> Основные понятия. Растяжение-сжатие	ОПК-4, ПК-20	1. Чтение основного учебника	6	Выполнение контрольной работы
			2. Выполнение практических заданий по теме		
			3. Работа с вопросами для самоконтроля		
	<b>Тема 1.2</b> Кручение	ОПК-4, ПК-20	1. Чтение основного учебника	3	Выполнение контрольной работы
			2. Выполнение практических заданий по теме		
			3. Работа с вопросами для самоконтроля		
	<b>Тема 1.3.</b> Геометрические характеристики плоских сечений	ОПК-4, ПК-20	1. Чтение основного учебника	3	Выполнение контрольной работы
			2. Выполнение практических заданий по теме		
			3. Работа с вопросами для самоконтроля		
	<b>Тема 1.4.</b> Изгиб прямых брусев	ОПК-4, ПК-20	1. Чтение основного учебника	3	Выполнение контрольной работы
			2. Выполнение практических заданий по теме		
			3. Работа с вопросами для самоконтроля		
	<b>Тема 1.5.</b> Сложное сопротивление	ОПК-4, ПК-20	1. Чтение основного учебника	3	Участие в групповых обсуждениях
			2. Работа с основными понятиями		
			3. Работа с вопросами для самоконтроля		

2	<b>Тема 1.6.</b> Теории прочности	ОПК-4, ПК-20	1. Чтение основного учебника	3	Участие в групповых обсуждениях
			2. Работа с основными понятиями		
			3. Работа с вопросами для самоконтроля		
	<b>Тема 1.7.</b> Расчеты по переменным напряжениям	ОПК-4, ПК-20	1. Чтение основного учебника	3	Участие в групповых обсуждениях
			2. Работа с основными понятиями		
			3. Работа с вопросами для самоконтроля		
	<b>Тема 1.8.</b> Устойчивость сжатых стержней	ОПК-4, ПК-20	1. Чтение основного учебника	2	Участие в групповых обсуждениях
			2. Работа с основными понятиями		
			3. Работа с вопросами для самоконтроля		
<b>Тема 2.1.</b> Зубчатые передачи	ОПК-4, ПК-20	1. Чтение основного учебника	10	Выполнение контрольной работы	
		2. Выполнение практических заданий по теме			
		3. Работа с вопросами для самоконтроля			
<b>Тема 2.2</b> Цепные передачи. Ременные передачи.	ОПК-4, ПК-20	1. Чтение основного учебника	6	Выполнение тестов	
		2. Работа с основными понятиями			
		3. Работа с вопросами для самоконтроля			
<b>Тема 2.3</b> Валы, подшипники и муфты.	ОПК-4, ПК-20	1. Чтение основного учебника	6	Выполнение тестов	
		2. Работа с основными понятиями			
		3. Работа с вопросами для самоконтроля			
<b>Тема 2.4</b> Соединения деталей машин	ОПК-4, ПК-20	1. Чтение основного учебника	4	Выполнение тестов	
		2. Работа с основными понятиями			
		3. Работа с вопросами для самоконтроля			
Итого:				52	

### 5.5. Пример задания для самостоятельной работы

1. Для бруса, находящегося в условиях простого растяжения-сжатия, определить размеры поперечного сечения и вычислить перемещение свободного конца бруса (рис.1).

Исходные данные для расчета

q	a	Материал	E	$[\sigma]_p$	$[\sigma]_c$	Тип сечения	Что определить	P
МН/м	м		МПа	МПа	мПа			
0,05	0,5	чугун	$4,5 \cdot 10^2$	50	130	 d=D/2	d	$1q \cdot a$

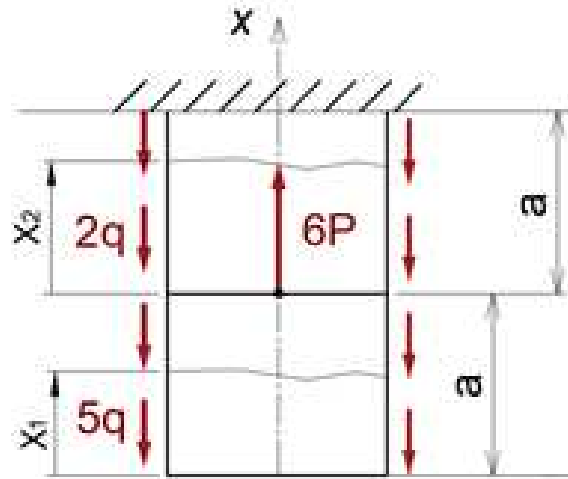


Рис. 1- Расчетная схема нагружения бруса.

2. Построить эпюру внутренних силовых факторов (ВСФ) (рис.2)

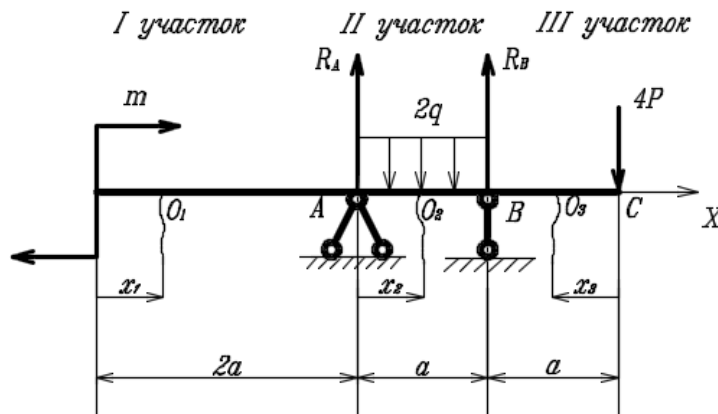


Рис. 2- Расчетная схема нагружения бруса. Эпюры ВСФ.

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

6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

Раздел	Темы	Содержание занятий	Трудоемкость, часов часов

1.	Тема 1.1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника: Иосилевич Г.В. «Прикладная механика»: с.27-52</li> <li>2. Работа с основными понятиями.</li> <li>3. Работа с вопросами для самоконтроля.</li> <li>4. Выполнение РГР 2 МУ к выполнению РГР по курсу «Прикладная механика» НГТУ им. Р. Е. Алексева; сост.: В.Р. Евдокимов, А.Л Малыгин,– Н.Новгород, 2010</li> </ol>	6
	Тема 1.2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника Иосилевич Г.В. «Прикладная механика»: с.52-59</li> <li>2. Выполнение РГР 3 МУ к выполнению РГР по курсу «Прикладная механика» НГТУ им. Р. Е. Алексева; сост.: В.Р. Евдокимов, А.Л Малыгин,– Н.Новгород, 2010</li> </ol>	3
	Тема 1.3.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника Иосилевич Г.В. «Прикладная механика»: с.75-78</li> <li>2. Выполнение РГР 4 МУ к выполнению РГР по курсу «Прикладная механика» НГТУ им. Р. Е. Алексева; сост.: В.Р. Евдокимов, А.Л Малыгин,– Н.Новгород, 2010</li> </ol>	3
	Тема 1.4.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника Иосилевич Г.В. «Прикладная механика»: с. 67-76</li> <li>2. Выполнение РГР 5 МУ к выполнению РГР по курсу «Прикладная механика» НГТУ им. Р. Е. Алексева; сост.: В.Р. Евдокимов, А.Л Малыгин,– Н.Новгород, 2010</li> </ol>	3
	Тема 1.5.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника Иосилевич Г.В «Прикладная механика»: с. 85-90</li> <li>2. Подготовка к тесту</li> </ol>	3
	Тема 1.6.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника Иосилевич Г.В «Прикладная механика»: с. 63-67</li> <li>2. Подготовка к тесту</li> </ol>	3
	Тема 1.7.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника Иосилевич Г.В «Прикладная механика»: с. 94-102</li> <li>2. Подготовка к тесту</li> </ol>	3
	Тема 1.8.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника Иосилевич Г.В «Прикладная механика»: с.90-94</li> <li>2. Подготовка к тесту</li> </ol>	2
2.	Тема 2.1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника Иосилевич Г.В «Прикладная механика»: с. 143-182</li> <li>2. Подготовка к тесту</li> </ol>	10
	Тема 2.2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника Иосилевич Г.В «Прикладная механика»: с. 126-143</li> <li>2. Подготовка к тесту</li> </ol>	6

Тема 2.3.	1. Чтение основного учебника Иосилевич Г.В «Прикладная механика»: с. 232-273 2. Подготовка к тесту	6
Тема 2.4.	1. Чтение основного учебника Иосилевич Г.В «Прикладная механика»: с. 278-304 2. Подготовка к тесту	4

### 6.2. Список литературы для самостоятельной работы.

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2

**Таблица 6.2 - Список литературы для самостоятельной работы**

№ пп	Наименование источника
1	Иосилевич Г.В. Прикладная механика Учебник, печатное, гриф Минобр. М.: Высшая школа, 1989.-351 с.
2	Чернавский С.А. Проектирование механических передач. Учебно-справочное пособие по курсовому проектированию механических передач Учебное пособие для вузов. Альянс М., 2008.-590 с.
3	Ульянов А.А. Детали машин и основы конструирования. Учебно-методическое пособие для вузов. Н.Новгород, 2007.-95 с.
4	Устюгов И.И Детали машин. Учебное пособие для техникумов. Высшая школа М.1981.-399 с.
5	Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин. Учебное пособие, печатное, гриф УМО М.: Высшая школа, 1989.-416 с.

### 6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. «Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы по дисциплине «Прикладная механика»
2. Евдокимов В.Р., Малыгин А.Л. Механика. Методические указания и задания к расчетно-графическим работам. НГТУ, 2010.
3. Малыгин А.Л., Механика. Прямой изгиб НГТУ, 2010
4. Суwegeина Т.Ю., Малыгин А.Л. Прикладная механика. Методические указания и технические задания к курсовому проектированию НГТУ, 2015
5. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.ntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samoct\\_rab.pdf?20](http://www.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20).



## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.ОД.2 «Прикладная механика»

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

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной Прикладная механика) отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины Прикладная механика в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

**Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине Б1.В.ОД.2 «Прикладная механика»**

№ пп	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			ниже порогового К1	Пороговый К2	Углубленный К3	Продвинутый К4	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	зачет
		Деятельностная компонента (Задачи, задания)	Отсутствие решения	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными недочетами	Правильное решение без ошибок	

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации: зачет.

Знаниевый компонент (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами - З<sub>1</sub>;
- уровень воспроизведения - З<sub>2</sub>;
- уровень извлечения новых знаний - З<sub>3</sub>.

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - У1;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - У2;
- умение решать нестандартные задачи - У3.

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (табл. 7.2)**

**Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования**

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения (ниже порогового) К1	2. Неполное усвоение (пороговый) К2	3. Хорошее усвоение (углубленный) К3	4. Отличное усвоение (продвинутый) К4	
<b>Знать <u>ОПК-4</u></b>					
З <sub>1</sub> - Общие принципы устройства аппаратов, машин, механизмов	Не знает принципы устройства аппаратов, машин, механизмов	Знает частично принципы устройства аппаратов, машин, механизмов	Знает хорошо принципы устройства аппаратов, машин, механизмов	Знает принципы устройства аппаратов, машин, механизмов	Устный и программированный опрос по темам, сдача зачета
З <sub>2</sub> - Общие принципы устройства аппаратов, машин, механизмов и их элементов	Не знает принципы устройства аппаратов, машин, механизмов и их элементов	Знает частично принципы устройства аппаратов, машин, механизмов и их элементов	Знает хорошо принципы устройства аппаратов, машин, механизмов и их элементов	Знает принципы устройства аппаратов, машин, механизмов и их элементов	Устный и программированный опрос по темам, сдача зачета и
З <sub>3</sub> - Демонстрирует способность самостоятельного приобретения физических знаний устройства аппаратов, машин, механизмов и их элементов, для понимания принципов работы приборов и устройств	Не демонстрирует способность самостоятельного приобретения физических знаний	Частично демонстрирует способность самостоятельного приобретения физических знаний	Хорошо демонстрирует способность самостоятельного приобретения физических знаний	Демонстрирует в полной мере способность самостоятельного приобретения физических знаний	Устный и программированный опрос по темам, сдача зачета
<b>Знать <u>ПК-20</u></b>					
Детали, из которых состоят машины и механизмы, и критерии их прочности	Не знает детали, из которых состоят машины и механизмы, и критерии их прочности	Знает частично детали, из которых состоят машины и механизмы, и критерии их прочности	Знает хорошо детали, из которых состоят машины и механизмы, и критерии их прочности	Знает детали, из которых состоят машины и механизмы, и критерии их прочности	Устный и программированный опрос по темам, сдача зачета
З <sub>2</sub> - Физические законы при анализе и решении проблемы прочности деталей машин	Не знает физические законы при анализе и решении проблемы прочности деталей машин	Знает частично физические законы при анализе и решении проблемы прочности деталей машин	Знает хорошо физические законы при анализе и решении проблемы прочности деталей машин	Знает физические законы при анализе и решении проблемы прочности деталей машин	Устный и программированный опрос по темам, сдача зачета
З <sub>3</sub> - знать и делать выводы о прочности деталей машин	Не знает и не делает выводы о прочности деталей машин	Частично знает и делает выводы о прочности деталей машин	Знает хорошо и делает выводы о прочности деталей машин	Уверенно знает и делает выводы о прочности деталей машин	Устный и программированный опрос по темам, сдача зачета
<b>Уметь <u>ОПК-4</u></b>					

У <sub>1</sub> - Формулировать технические требования к механическим устройствам	Не способен формулировать технические требования к механическим устройствам	Частично способен формулировать технические требования к механическим устройствам	Способен формулировать технические требования к механическим устройствам	Полностью способен формулировать технические требования к механическим устройствам	Устный и программированный опрос по темам, сдача зачета
У <sub>2</sub> - Разрабатывать и технические требования к механическим устройствам ...	Не способен разрабатывать технические требования к механическим устройствам	Частично способен разрабатывать технические требования к механическим устройствам	Способен разрабатывать и технические требования к механическим устройствам	Полностью способен разрабатывать технические требования к механическим устройствам	Устный и программированный опрос по темам, сдача зачета
У <sub>3</sub> - Определять эффективность использования механических устройств	Не способен к определению эффективности использования механических устройств	Частично способен к определению эффективности использования механических устройств	Способен к определению эффективности использования механических устройств	Полностью способен к определению эффективности использования механических устройств	Устный и программированный опрос по темам, сдача зачета
<b>Уметь ПК-20</b>					
У <sub>1</sub> - Рассчитывать механические передачи по заданным основным параметрам;	Не способен рассчитывать механические передачи по заданным основным параметрам;	Частично способен рассчитывать механические передачи по заданным основным параметрам	Способен рассчитывать механические передачи по заданным основным параметрам;	Способен в полной мере самостоятельно рассчитывать механические передачи по заданным основным параметрам;	Устный и программированный опрос по темам, сдача зачета
У <sub>2</sub> - выбирать рациональную схему привода заданного технологического оборудования	Не способен выбирать рациональную схему привода заданного технологического оборудования	Частично способен выбирать рациональную схему привода заданного технологического оборудования	Способен выбирать рациональную схему привода заданного технологического оборудования	Способен в полной мере выбирать рациональную схему привода заданного технологического оборудования	Устный и программированный опрос по темам, сдача зачета
У <sub>3</sub> - определять эффективность использования привода заданного технологического оборудования	Не способен определять эффективность использования привода заданного технологического оборудования	Частично способен определять эффективность использования привода заданного технологического оборудования	Способен определять эффективность использования привода заданного технологического оборудования	Способен в полной мере определять эффективность использования привода заданного технологического оборудования	Устный и программированный опрос по темам, сдача зачета

### 7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

**Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине Б1.В.ОД.2 «Прикладная механика»**

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
		1. Отсутствие усвоения (ниже порогового) К1	2. Неполное усвоение (пороговый) К2	3. Хорошее усвоение (углубленный) К3	4. Отличное усвоение (продвинутый) К4

Работа на лекциях и практических занятиях	Участие в групповых обсуждениях	1	отсутствие участия	единичное высказывание	Активное участие в обсуждении	Высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
	Выполнение тестов	2	выполнение менее 50%	выполнение менее 50%	выполнение менее 75%	выполнение менее 95%
Самостоятельная работа	Выполнение заданий для самостоятельной работы	3	задание не выполнено, т.к. материал не усвоен	задание выполнено с ошибками	задание выполнено с отдельными замечаниями	задание выполнено без ошибок
	Защита заданий для самостоятельной работы	4	не готов к защите работы	слабо готов к защите работы	готов к защите работы	уверенно защищает работу
<b>Оценка</b>			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

### Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	<b>1.2 + 2.2 + 3.2 + 4.2</b> или <b>1.1 + 2.2 + 3.2 + 4.2</b>
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	<b>1.3 + 2.3 + 3.3 + 4.3</b> или <b>1.2 + 2.3 + 3.3 + 4.3</b>
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	<b>1.4 + 2.4 + 3.4 + 4.4</b> или <b>1.3 + 2.4 + 3.4 + 4.4</b>

### 7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является *зачет*.

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации *зачет* приведена в табл. 7.4.

**Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине**

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				Этапы контроля
			1. Отсутствие усвоения (ниже порогового)	2. Неполное усвоение (пороговый)	3. Хорошее усвоение (углубленный)	4. Отличное усвоение (продвинутый)	
Выполнение заданий для самостоятельной работы	защита		Невыполнение работ	защита неуверенная, качество удовлетворительное	хорошая защита и качество работы	отличная защита и качество работы	защита заданий
Выполнение заданий для самостоятельной работы	решение задач		Невыполнение работ	выполнение не полное	выполнение с отдельными замечаниями	выполнение без замечаний	Выполнение заданий
Тестирование			Выполнение Менее 50%	Выполнение Более 50% Менее 75%	Выполнение Более 75%	Выполнение Более 95%	Допуск к практической работе
Усвоение материала	Знаниевая компонента	3	Теоретический материал не усвоен	Теоретический материал усвоен не полностью	Теоретический материал усвоен практически	Теоретический материал усвоен	зачет

					полностью		
	Деятельностная компонента	У	Не выполнение большинства работ	Не выполнение двух работ	Не выполнение одной работы	Выполнение всех работ	
<b>Оценка</b>			незачтено	зачтено	зачтено	зачтено	

*Критериями отличной работы являются:*

- умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой;
- умение собирать и систематизировать практический материал;
- умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение пользоваться информационными ресурсами;
- владение современными средствами телекоммуникаций;
- способность создать содержательную презентацию выполненной работы.

**Знаниевый** компонент включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами- знания на пороговом уровне ( $Z_1$ )
- уровень воспроизведения – знания на углубленном уровне ( $Z_2$ )
- уровень извлечения новых знаний- знания на продвинутом уровне ( $Z_3$ )

**Деятельностный** компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - на пороговом уровне ( $Y_1$ )
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов, - на углубленном уровне ( $Y_2$ )
- умение решать нестандартные задачи - на продвинутом уровне ( $Y_3$ )

**Критериальная оценка** (на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	оценка «зачтено»	$Z_1 + Y_1$ или $Z_2 + Y_1$
Углубленный уровень	оценка «зачтено»	$Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$ или $Z_1 + Y_3$
Продвинутый уровень	оценка «зачтено»	$Z_3 + Y_3$ или $Z_2 + Y_3$

Оценка знаний студента на зачете осуществляется по следующим критериям:

- систематическое и полное знание учебно-программного материала;
- умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой;
- понимание взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии;
- грамотность в изложении и использовании учебно-программного материала.

**7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности**

#### **7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства**

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.2 - 5.5, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5)

#### **Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств**

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество
1 раздел	Тема 1.1. Основные понятия	ОПК-4, ПК-20			<p>1. «Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы по дисциплине «Прикладная механика»</p> <p>2. Евдокимов В.Р. Малыгин А.Л. Механика. Методические указания и задания к расчетно-графическим работам НГТУ, 2010.</p> <p>3. Малыгин А.Л. Механика. Прямой изгиб НГТУ, 2010</p> <p>4. Суровегина Т.Ю. Малыгин А.Л. Прикладная механика. Методические указания и технические задания к курсовому проектированию НГТУ, 2015</p> <p>5. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: <a href="http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/y/my/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20">http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/y/my/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20</a>.</p>
	Тема 1.2. Кручение				
	Тема 1.3. Геометрические характеристики плоских сечений				
	Тема 1.4. Изгиб прямых брусьев				
	Тема 1.5. Сложное сопротивление				
	Тема 1.6 Теории прочности				
	Тема 1.7. Расчеты по переменным напряжениям				
	Тема 1.8. Устойчивость сжатых стержней				
2 раздел	Тема 2.1. Зубчатые передачи	ОПК-4, ПК-20	20	Результаты тестирования	
	Тема 2.2 Цепные передачи. Ременные передачи.				
	Тема 2.3 Валы, подшипники и муфты.				
	Тема 2.4 Соединения деталей машин				

## 7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения

### 7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ОПК-4, ПК-20	<p>1. Основные модели прочностной надежности и элементов конструкций.</p> <p>2. Внутренние силовые факторы.</p>	<p>1. Растяжение и сжатие стержней.</p> <p>2. Кручение.</p> <p>3. Геометрические характеристики</p>

	<p>3. Напряжения и деформации в точке.</p> <p>4. Растяжение и сжатие. Внутренние силы напряжения и деформации.</p> <p>5. Механические свойства конструкционных материалов.</p> <p>6. Методы оценки прочностной надежности элементов конструкции.</p> <p>7. Сдвиг.</p> <p>8. Кручение.</p> <p>9. Напряженное и деформированное состояние точки.</p> <p>10. Теории прочности.</p> <p>11. Геометрические характеристики плоских сечений.</p> <p>12. Изгиб. Внутренние силовые факторы.</p> <p>13. Напряжения в стержне при чистом изгибе.</p> <p>14. Поперечный изгиб.</p> <p>15. Перемещения при изгибе.</p> <p>16. Сложное сопротивление.</p> <p>17. Прочность при переменных напряжениях.</p> <p>18. Устойчивость стержней. Задача Эйлера</p>	<p>сечений.</p> <p>4. Прочность и жесткость балок.</p>
--	---	--

### 7.5.2.3. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Таблица 7.7 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ОПК-4, ПК-20	<p>1. Основные критерии работоспособности, надёжности и расчёта деталей машин.</p> <p>2. Выбор допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности в машиностроении.</p> <p>3. Сварные соединения. Виды сварных соединений. Типы сварных швов. Расчёт сварных швов.</p> <p>4. Сварные соединения. Расчёт сварных швов при переменных нагрузках.</p> <p>5. Заклёпочные соединения. Виды заклёпок и заклёпочных швов. Расчёт на прочность заклёпочных соединений.</p> <p>6. Соединения с гарантированным натягом. Работоспособность соединения. Выбор посадки и проверка прочности соединения.</p> <p>7. Резьбовые соединения. Резьба, параметры, классы прочности резьбы. Крепёжные детали.</p> <p>8. Основные виды стандартной резьбы. Расчёт резьбы на прочность.</p> <p>9. Резьбовые соединения. Условие самоторможения, КПД винтовой пары. Распределение нагрузки по виткам резьбы.</p> <p>10. Расчёт болтов при статическом нагружении. Болт нагружен осевой растягивающей силой.</p> <p>11. Передача винт-гайка. Общая характеристика. Область применения.</p>	1. Расчет кинематической схемы привода технологического оборудования.



	<p>Расчёт на прочность.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Расчёт болтов при статическом нагружении. Болт затянут. Внешней нагрузки нет.</li> <li>13. Расчёт болтов при статическом нагружении. Болт затянут, дополнительно нагружен внешней растягивающей силой.</li> <li>14. Расчёт болтов при действии переменных нагрузок.</li> <li>15. Расчёт болтов при статическом нагружении:       <ol style="list-style-type: none"> <li>а) болт установлен с зазором, нагружен поперечной силой;</li> <li>б) болт установлен без зазора, нагружен поперечной силой.</li> </ol> </li> <li>16. Расчёт болтов, винтов и шпилек при действии переменных нагрузок.</li> <li>17. Расчёт групп болтов. Температурные напряжения в болтах.</li> <li>18. Расчёт болта с эксцентричной головкой.</li> <li>19. Шпоночные соединения. Конструкция, классификация. Выбор, проверка прочности.</li> <li>20. Шлицевые соединения. Конструкция, классификация. Выбор, проверка прочности.</li> <li>21. зубчатые передачи. Цилиндрические прямозубые и косозубые. Параметры. Усилия в зацеплении. Расчёт на выносливость по контактными напряжениям.</li> <li>22. зубчатые передачи. Цилиндрические прямозубые и косозубые. Параметры. Усилия в зацеплении. Расчёт на выносливость по напряжениям изгиба.</li> <li>23. зубчатые передачи. Цилиндрические прямозубые и косозубые. Параметры. Усилия в зацеплении. Расчёт на выносливость по контактными напряжениям и напряжениям изгиба.</li> <li>24. Краткие сведения о зубчатых передачах с перекрещивающимися осями (винтовых и гипоидных).</li> <li>25. Червячные передачи. Общие сведения. Материалы и конструкции червяков и червячных колёс. Скольжение в зацеплении. Тепловой расчёт.</li> <li>26. Червячные передачи. Усилия в зацеплении. Расчёт прочности зубьев по контактными напряжениям и напряжениям изгиба. Допускаемые напряжения.</li> <li>27. Допускаемые контактные напряжения при расчёте на выносливость зубчатых передач.</li> <li>28. Допускаемые напряжения изгиба при расчёте на выносливость зубчатых передач.</li> <li>29. Планетарные зубчатые передачи. Краткие сведения о волновых передачах.</li> <li>30. Конические зубчатые передачи. Общая характеристика. Усилия в зацеплении.</li> <li>31. Материалы и термообработка зубчатых колёс.</li> <li>32. зубчатые редукторы. Схемы. Устройство. Смазка колёс.</li> <li>33. Штифтовые соединения. Назначение, виды штифтов, материалы. Расчёт штифтов.</li> <li>34. Оси, валы. Назначение, конструкция и материалы. Проектный расчёт. Расчёт на колебания.</li> <li>35. Оси, валы. Расчёт на сопротивление усталости.</li> <li>36. Расчёт валов на прочность. Три стадии расчёта. Проектный ориентировочный расчёт.</li> <li>37. Расчёт валов на жёсткость.</li> <li>38. Проверочный расчёт валов. Составление расчётной схемы и определение расчётных нагрузок.</li> <li>39. Соединения пайкой и склеиванием. Общие сведения, оценка и применение.</li> </ol>	
--	---	--

	<p>40. Муфты. Назначение, классификация. Муфты глухие (жёсткие), компенсирующие, упругие.</p> <p>41. Муфты управляемые или сцепные (кулачковые, зубчатые, фрикционные).</p> <p>42. Муфты автоматические, предохранительные.</p> <p>43. Муфты самоустанавливающиеся.</p> <p>44. Ремённые передачи. Классификация, кинематика и геометрия передачи.</p> <p>45. Расчёт ремённых передач по тяговой способности. Кривые скольжения. Долговечность ремней.</p> <p>46. Плоскоремённые передачи. Материалы ремней. Силы, действующие в передаче. Напряжения в ремне.</p> <p>47. Цепные передачи. Устройство. Расчёт цепных передач.</p> <p>48. Циклы напряжений. Расчёты на выносливость.</p> <p>49. Расчёт клиноремённых передач. Усилия на валы в ремённых передачах.</p> <p>50. Подшипники скольжения. Конструкции. Материалы.</p> <p>51. Подшипники скольжения. Условия образования полужидкостного и жидкостного трения.</p> <p>52. Подшипники качения. Общие сведения. Классификация. Условия работы, виды разрушения.</p> <p>53. Подшипники качения. Основные критерии работоспособности. Подбор подшипников по динамической грузоподъёмности.</p> <p>54. Выбор электродвигателя для привода механизмов.</p>	
--	--	--

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

Методические материалы представлены ниже:

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г. [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/norm\\_dokym\\_ngty/pologo\\_fonde\\_ocen\\_sredstv.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf) ;

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/norm\\_dokym\\_ngty/polog\\_kontrol\\_yspev.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf) ;

- Методические указания по разработке курсовой работы по дисциплине [http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn\\_obrazovat\\_programm\\_ycheb\\_n\\_plan](http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_ycheb_n_plan).

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Код по учебному плану полное название дисциплины Б1.В.ОД.2 Прикладная механика	К какой части Б1 относится дисциплина								
(полное название дисциплины)	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">обязательная</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;"> </td> <td style="padding: 0 10px;">базовая часть цикла</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="padding: 0 10px;">по выбору студента</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">вариативная часть цикла</td> </tr> </table>	x	обязательная		базовая часть цикла		по выбору студента	x	вариативная часть цикла
x	обязательная		базовая часть цикла						
	по выбору студента	x	вариативная часть цикла						

15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств (профиль) Разработка автоматизированных систем управления
(код направления / специальности)	(полное название направления подготовки / специальности)

АТПП	(аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки	<table style="border: none;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"> </td> специалист</tr></table>	
x				

 Форма обучения | |  | |--| |  | |--| || x | заочная
|  | очно-заочная

<u>2020</u> (год утверждения учебного плана ОПОП)	Курс <u>3</u>	Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>25</u>
--	---------------	---

Составитель программы:  
 1) Малыгин А.Л.; ДПИ; ТОТС

### СПИСОК ИЗДАНИЙ

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Иосилевич Г.В Прикладная механика Учебник, печатное, гриф Минобр М.: Высшая школа, 1989.-351с.	96
2	Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин. Учебное пособие, печатное, гриф УМО М.: Высшая школа, 1985.-416с.	83
3	Курмаз Л.В. Детали машин Учебное пособие, печатное, М.: Высшая школа, 2004.-309с.	4
2 Дополнительная литература		
1	Ульянов А.А. Детали машин и основы конструирования. Учебно-методическое пособие для вузов. Н.Новгород, 2007.-95с.	20
2	Устюгов И.И Детали машин. Учебное пособие для техникумов. Высшая школа, 1981.-399с.	14

## Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_

(дата составления рабочей программы)

основная литература	<input checked="" type="checkbox"/>	обеспечена	<input type="checkbox"/>	не обеспечена
дополнительная литература	<input checked="" type="checkbox"/>	обеспечена	<input type="checkbox"/>	не обеспечена

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### 9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
  2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
  3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
  4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>
  5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
  6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
  7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
  8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
  9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>
  10. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
  11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей. <http://www.neo.edu.ru/wps/portal>
  12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН. Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.
  13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.
- Зарубежные сетевые ресурсы
14. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

### 9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

#### 9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub)

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

Web of Science [http://apps.webofknowledge.com/UA\\_GeneralSearch\\_input.do](http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do)

Scopus <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref\\_gyrnal\\_14.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm)

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ  
[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza\\_gost.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm)  
Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>  
Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>  
Персональные библиографические указатели ученых НГТУ  
[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl\\_ych.html](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html)  
*Доступ онлайн*  
Научные журналы НЭИКОН  
ЭБС BOOK.ru.  
База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"  
ЭБС ZNANIUM.COM  
ЭБС издательства "Лань"  
ЭБС "Айбукс"  
База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection  
База данных Polpred.com Обзор СМИ  
Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

**9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексева**  
Электронная библиотека [http://cdot-nntu.ru/?page\\_id=312](http://cdot-nntu.ru/?page_id=312)

**9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ** <http://http://www.dpi-ngtu.ru/>

**9.4.1. Электронные библиотечные системы**

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>  
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>  
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»  
<http://window.edu.ru/catalog/>  
Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>  
Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

**9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ**

Электронный каталог - локально  
Электронная библиотека - локально  
База выполненных запросов - локально  
**Реферативные журналы Falcon 2.0** - локально  
Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально  
Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>  
Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepoddpingtu>  
Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepodovdpi>  
Бюллетень новых поступлений [http://dpi-ngtu.ru/doc\\_for\\_load/novie\\_postuplenia.pdf](http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf)  
Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;  
«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>  
Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>  
Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева  
<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

#### **9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>**

Официальные сайты  
Образовательные ресурсы  
Библиотеки в интернете  
Патенты и стандарты  
Информационные центры  
Энциклопедии, справочники, словари

#### **9.4.4. Материалы в помощь студентам: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>**

### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **10.1. Методические рекомендации разработанные преподавателем:**

Учебное пособие. Краткий курс сопротивления материалов. Нижегородский гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева-Н. Новгород, 2014

#### **10.2. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:**

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20). Дата обращения 23.09.2015.
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samost\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20). Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Дисциплина относится к группе дисциплин, в рамках предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются при поиске информации для выполнения и оформления индивидуальных домашних заданий и курсовой работы по дисциплине.

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ ауд	Наименование аудитории	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1343	Аудитория для проведения лекционных занятий	85	50
1343	Аудитория для проведения практических занятий	85	50

### Основное учебное оборудование

№ ауд	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень основного оборудования
1343	Аудитория лекционных занятий	мультимедийное оборудование
1343	Аудитория для проведения практических занятий	Комплекс наглядных пособий