

# ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.04.07 Детали машин и основы конструирования

**Направление подготовки:** 35.03.06 Агроинженерия

**Направленность (профиль):** Технический сервис в агропромышленном комплексе

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная, очно-заочная

**Институт:** агропромышленный

**Кафедра:** технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная
Курс	3	4	-
Семестр/триместр	56	АВ	-
Лекции	48	12	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	64	12	-
в т. ч. практическая подготовка	-	-	-
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет - (5 семестр) Экзамен-0,3 (6 семестр) КП-0,5 (5 семестр)	Зачет-(А триместр) Экзамен-0,3 (В триместр) КП-0,5 (В триместр)	-
Контроль	9	9	-
Иные формы работы	1	1	-
Самостоятельная работа	57,2	145,2	-

**Всего часов:** 180

**Трудоемкость:** 5 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат технических наук, доцент Радин Сергей Юрьевич

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** является обучение студентов современным методам конструирования и выполнения инженерных расчётов элементов машин.

**Задачи изучения дисциплины:**

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний;
- дальнейшее развитие расчётно-графических навыков студентов;
- ознакомление студентов с конструкциями типовых элементов машин;
- обучение упрощённому расчёту и конструированию механизмов на основе полученных знаний;
- развитие навыков самостоятельного решения инженерно-технических задач.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках базовой (обязательной) части блока Б1. Дисциплины (модули)

**Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• базовые понятия естественных наук и математики;</li><li>• основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с естественными науками и математикой;</li><li>• основные методы решения математических и естественнонаучных задач с применением информационно-коммуникационных технологий;</li><li>• методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области математики и естественных наук;</li></ul>	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– классификацию типовых деталей и узлов машин;</li><li>– основные эксплуатационные параметры, достоинства и недостатки элементов машин;</li><li>– основные этапы расчёта типовых деталей и узлов машин.</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• применять базовые понятия естественных наук, математики и информационно-коммуникационных технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности;</li><li>• выделять и систематизировать факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой;</li><li>• выделять и систематизировать способы решения задач математики и из различных областей естествен-</li></ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– применять методы расчёта и конструирования деталей и узлов механизмов;</li><li>– выполнять (разрабатывать) и читать техническую документацию.</li></ul>

	<p>ных наук;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• доказывать математические утверждения;</li> <li>• решать математические задачи;</li> <li>• избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;</li> </ul>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понятийным аппаратом, связанным с естественными науками, прикладной математикой и информационно-коммуникационными технологиями;</li> <li>• навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации из области естественных наук;</li> <li>• навыками выбора методов и средств решения задач математики и различных областей естественных наук;</li> <li>• навыками управления информацией (поиск, интерпретация, анализ информации, в т.ч. из множественных источников).</li> </ul>	<p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования теоретического материала дисциплины при решении практических задач.</li> </ul>
ОПК-2	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативную и техническую документацию по эксплуатации и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники;</li> <li>- порядок подготовки и формы отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров;</li> <li>- базовые принципы организации производственных процессов и эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок;</li> <li>- правила и нормы охраны труда, производственной санитарии, требования пожарной и экологической безопасности;</li> </ul>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классификацию типовых деталей и узлов машин;</li> <li>– основные эксплуатационные параметры, достоинства и недостатки элементов машин;</li> <li>– основные этапы расчёта типовых деталей и узлов машин.</li> </ul>
	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать собственную работу и работу подчиненных;</li> <li>- документально оформлять результаты проделанной работы;</li> <li>- применять основные методы эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок при реализации производственных процессов;</li> <li>- пользоваться нормативными документами по охране труда для поиска соот-</li> </ul>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы расчёта и конструирования деталей и узлов механизмов;</li> <li>– выполнять (разрабатывать) и читать техническую документацию.</li> </ul>

	ветствующей информации;	
	<b>Владеет:</b> - навыками составления годового плана-графика по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники; - навыками подготовки отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам, связанным с организацией эксплуатации; - всевозможными методами эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок; - методиками разработки инструкций и проведения инструктажей по охране труда на рабочем месте и пожарной безопасности.	<b>Владеет</b> - навыками использования теоретического материала дисциплины при решении практических задач.

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			ИФР	Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ		
1.	<b>Раздел 1. Инженерные основы расчётов элементов машин</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-	<b>6</b>
2.	Тема 1. Задачи и содержание курса. Современные направления развития машиностроения. Этапы проектирования машин.	5	2	-	-	-	3
3.	Тема 2. Критерии работоспособности. Циклическое нагружение элементов машин. Коэффициент запаса прочности. Контактная прочность и расчёт деталей машин на прочность.	9	2	4	-	-	3
4.	<b>Раздел 2. Механические передачи</b>	<b>58</b>	<b>14</b>	<b>32</b>	-	-	<b>12</b>
5.	Тема 1. Передаточные механизмы. Классификация механических передач.	8	2	4	-	-	2
6.	Тема 2. Фрикционные передачи. Назначение, классификация, достоинства и недостатки фрикционных передач. Расчёт основных параметров лобовой фрикционной передачи.	4	2	-	-	-	2
7.	Тема 3. Зубчатые передачи. Назначение	6	2	2	-	-	2

	ние, классификация. Теорема зацепления. Смазывание зубчатых передач. Изготовление зубчатых колёс и применяемые материалы.						
8.	Тема 4. Цилиндрические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Расчёт основных параметров.	12	1	8	-	-	3
9.	Тема 5. Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Расчёт основных параметров.	12	1	4	-	-	7
10.	Тема 6. Червячные зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Расчёт основных параметров.	11	2	4	-	-	5
11.	Тема 7. Ремённые передачи. Конструкция. Достоинства и недостатки. Расчёт основных параметров.	5	2	2	-	-	1
12.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
13.	<i>Итого за 5 семестр</i>	<i>72</i>	<i>16</i>	<i>32</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>24</i>
14.	<b>Раздел 3. Детали и узлы машин</b>	<b>66,2</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>36,2</b>
15.	Тема 1. Валы и оси. Классификация и назначение. Проектировочный расчёт валов. Проверочный расчёт на усталостную прочность, жёсткость, колебания.	11,7	4	4	-	-	3,2
16.	Тема 2. Подшипники качения. Классификация. Виды конструкций. Расчёт подшипников качения по статической и динамической грузоподъёмности. Проверочный расчёт на долговечность.	18	4	6	-	-	8
17.	Тема 3. Подшипники скольжения. Классификация. Виды трения. Смазочные и конструкционные материалы. Виды конструкций. Проверочные расчёты подшипников скольжения. Уравнение Рейнольдса.	18	4	6	-	-	8
18.	Тема 4. Муфты. Назначение. Классификация. Конструкции. Выбор и проверка муфт.	10	4	2	-	-	4
19.	Тема 5. Упругие элементы: рессоры, пружины, демпферы. Основные параметры. Выбор и расчёт.	9	4	2	-	-	3
20.	<b>Раздел 4. Соединения деталей и узлов машин</b>	<b>31</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>7</b>
21.	Тема 1. Соединение элементов машин. Классификация. Резьбовые соединения. Расчёт резьбы на срез и смятие. Распределение нагрузки по виткам резьбы.	11	4	4	-	-	3
22.	Тема 2. Сварные, паянные, заклёпоч-	6	4	-	-	-	2

	ные и клеевые соединения. Расчёт прочности соединения.						
23.	Тема 3. Шпоночные и шлицевые соединения. Основные параметры. Достоинства и недостатки. Расчёт основных параметров.	14	4	8	-	-	2
24.	Контроль	9					
25.	Экзамен	0,3					
26.	Курсовой проект	0,5				1	
27.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
28.	Итого за 6 семестр	108	32	32	-	1	,7
	<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>	<b>48</b>	<b>64</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>57,2</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			ИФР	Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ		
1.	<b>Раздел 1. Инженерные основы расчётов элементов машин</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
2.	Тема 1. Задачи и содержание курса. Современные направления развития машиностроения. Этапы проектирования машин.	11	1	-	-	-	10
3.	Тема 2. Критерии работоспособности. Циклическое нагружение элементов машин. Коэффициент запаса прочности. Контактная прочность и расчёт деталей машин на прочность.	11	1	-	-	-	10
4.	<b>Раздел 2. Механические передачи</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
5.	Тема 1. Передаточные механизмы. Классификация механических передач.	7	1	-	-	-	6
6.	Тема 2. Фрикционные передачи. Назначение, классификация, достоинства и недостатки фрикционных передач. Расчёт основных параметров лобовой фрикционной передачи.	7	1	-	-	-	6
7.	Тема 3. Зубчатые передачи. Назначение, классификация. Теорема зацепления. Смазывание зубчатых передач. Изготовление зубчатых колёс и применяемые материалы.	7	1	-	-	-	6
8.	Тема 4. Цилиндрические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Расчёт основных параметров.	8	-	2	-	-	6
9.	Тема 5. Конические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Расчёт основных параметров.	8	-	2	-	-	6
10.	Тема 6. Червячные зубчатые переда-	8	-	2	-	-	6

	чи. Достоинства и недостатки. Расчёт основных параметров.						
11.	Тема 7. Ремённые передачи. Конструкция. Достоинства и недостатки. Расчёт основных параметров.	5	1	-	-	-	4
12.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
13.	<i>Итого за А триместр</i>	72	6	6	-	-	60
14.	<b>Раздел 3. Детали и узлы машин</b>	<b>66,2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>55,2</b>
15.	Тема 1. Валы и оси. Классификация и назначение. Проектировочный расчёт валов. Проверочный расчёт на усталостную прочность, жёсткость, колебания.	10	-	-	-	-	10
16.	Тема 2. Подшипники качения. Классификация. Виды конструкций. Расчёт подшипников качения по статической и динамической грузоподъёмности. Проверочный расчёт на долговечность.	13	1	2	-	-	10
17.	Тема 3. Подшипники скольжения. Классификация. Виды трения. Смазочные и конструкционные материалы. Виды конструкций. Проверочные расчёты подшипников скольжения. Уравнение Рейнольдса.	13	1	2	-	-	10
18.	Тема 4. Муфты. Назначение. Классификация. Конструкции. Выбор и проверка муфт.	10	-	-	-	-	10
19.	Тема 5. Упругие элементы: рессоры, пружины, демпферы. Основные параметры. Выбор и расчёт.	19,2	2	2	-	-	15,2
20.	<b>Раздел 4. Соединения деталей и узлов машин</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
21.	Тема 1. Соединение элементов машин. Классификация. Резьбовые соединения. Расчёт резьбы на срез и смятие. Распределение нагрузки по виткам резьбы.	12	2	-	-	-	10
22.	Тема 2. Сварные, паянные, заклёпочные и клеевые соединения. Расчёт прочности соединения.	10	-	-	-	-	10
23.	Тема 3. Шпоночные и шлицевые соединения. Основные параметры. Достоинства и недостатки. Расчёт основных параметров.	14	2	2	-	-	10
24.	<i>Контроль</i>	9					
25.	<i>Экзамен</i>	0,3					
26.	<i>Курсовой проект</i>	0,5				1	
27.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
28.	<i>Итого за В триместр</i>	108	6	6			85,2

	<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>145,2</b>
--	---------------	------------	-----------	-----------	----------	----------	--------------

**Заочная форма обучения – не реализуется**



### III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, творческого задания, кейса и др.

#### Типовой вариант контрольной работы

##### Вариант А: Задача №1

Рассчитать сварное соединение швеллеров с косынкой при условии, что на оба швеллера действует сила  $F = 90$  кН. Электроды Э42А, сварка автоматическая под слоем флюса

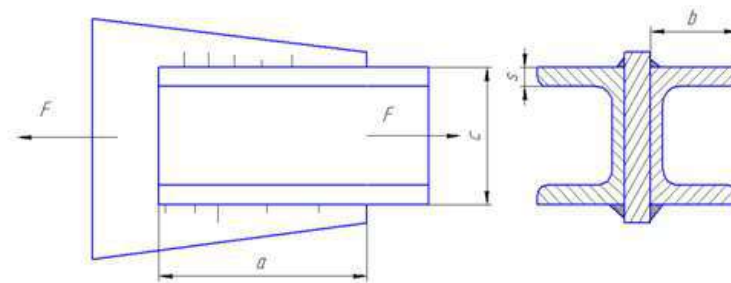


Рисунок 1 – Схема нагружения

##### Вариант Б: Задача № 2

Рассчитать сварное соединение, крепящее неподвижный блока монтажного устройства к плите.  $F = 3$  кН,  $h = 300$  мм,  $l = 250$  мм,  $\alpha = \pi/4$  рад.

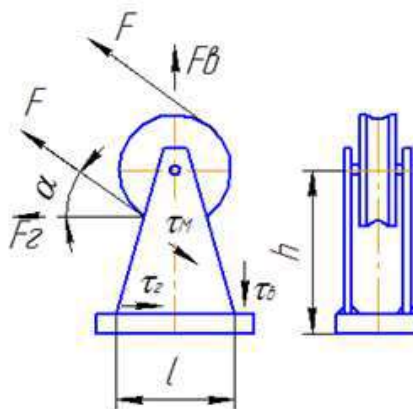


Рисунок 2 - Схема нагружения

### ***Примеры заданий на курсовой проект***

Задания и методика выполнения курсового проекта представлены в Методических указаниях по выполнению курсового проектирования по Деталям машин и основам конструирования.

#### **Примерная тематика рефератов**

1. Основные направления в развитии машиностроения.
2. Основные требования, предъявляемые к машинам, и их характеристик.
3. Характеристика и особенности расчета и выбора фрикционных передач.
4. Характеристика и особенности расчета и выбора зубчатых передач:
  - цилиндрических;
  - конических;
  - червячных;
  - планетарных.
5. Характеристики и особенности расчета и выбора цепных передач.
6. Характеристика, особенности расчета и выбора вариаторов.
7. Характеристика, особенности расчета и выбора цепных передач.
8. Характеристика, особенности расчета и выбора валов и осей.
9. Характеристика, особенности расчета и выбора подшипников:
  - скольжения;
  - качения.
10. Характеристика, особенности расчета и выбора муфт (по выбору).
11. Характеристика, особенности расчета и выбора соединений (по выбору).
12. Характеристика, особенности расчета и выбора разъемных соединений (по выбору).
13. Основные задачи экспериментального исследования машин и механизмов на стадиях проектирования, производства и эксплуатации машин.
14. Критерии качества передачи движения механизмами с высшими парами.
15. Виды зубчатых механизмов и области их применения.
16. Конические зубчатые передачи, области применения и их геометрический расчет.
17. Передачи Новикова, области их применения и расчет геометрических параметров.
18. Винтовые и червячные передачи и особенности расчета их геометрии.
19. Планетарные зубчатые механизмы.
20. Бесступенчатые передачи с замкнутым дифференциалом и коробки скоростей.
21. Волновые зубчатые передачи и их геометрический расчет.
22. Системный подход к проектированию механизмов и машин.

23. Подсистемы САПР и их использование при выполнении домашних заданий и курсовых проектов.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета, экзамена и курсового проектирования с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к зачету, экзамену.*

### **Вопросы к зачету**

#### **(5 семестр, очная / 7 триместр очно-заочная форма обучения)**

1. Критерии работоспособности деталей и область их применения при проектировании деталей машин.
2. Показатели надежности деталей машин и методы её повышения в практике.
3. Сварные соединения и классификация по расположению свариваемых элементов и типам сварных швов.
4. Методы расчёта на прочность сварных соединений
5. Заклепочные соединения, классификация, область применения и расчёт на прочность .
6. Паяные соединения конструкции, материалы деталей, припои и расчёт их на прочность
7. Резьбовые соединения, основные типы резьбы, их классификация обоснование выбора и расчёты на прочность
8. Передачи винт-гайка, принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения и расчёты на прочность.
9. Цилиндрические и конические соединения с натягом область применения и расчёты на прочность
10. Шпоночные соединения. Основные типы стандартных шпонок, их классификация и сравнительная характеристика соответствующих соединений и расчёты на прочность
11. Шлицевые соединения их классификация, области применения расчёт на прочность.
12. Назначение передач по принципу действия и по принципу передачи движения от ведущего звена к ведомому и их конструктивные особенности.
13. Зубчатые передачи принцип работы, достоинства и недостатки, область применения. Классификация зубчатых передач.
14. Расчёт геометрических и кинематических параметров цилиндрических (прямозубых, косозубых, шевронных) передач.
15. Конические зубчатые передачи. Расчет кинематических и геометрических параметров конических передач.
16. Общие сведения о червячных передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения и расчёты на прочность.
17. Глобоидные червячные передачи, особенности их геометрии и расчет на прочность

18. Планетарные зубчатые передачи, принцип работы и устройство, достоинства и недостатки, область применения и расчёты на прочность.
19. Волновые зубчатые передачи, принцип работы и устройство, достоинства и недостатки, область применения, расчёт на прочность
20. Передачи с зацеплением Новикова, особенности конструкции, геометрии и методика расчета.

### **Вопросы к экзамену**

#### **(6 семестр, очная / 9 триместр очно-заочная форма обучения)**

1. Проектирование и конструирование машин и механизмов. Этапы проектирования. Классификация элементов машин.
2. Критерии работоспособности машин: прочность, жёсткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость.
3. Циклы напряжения. Их основные характеристики. Усталостная прочность деталей машин.
4. Испытания на усталость материала. Кривая Вёллера
5. Контактные напряжения. Формула Герца
6. Концентрация напряжений. Характеристики коэффициентов концентрации напряжений.
7. Контактная прочность деталей. Прочность деталей машин и методы их расчета на контактную прочность
8. Назначение смазки узлов машин. Виды смазочных материалов. Способы подачи смазки и методы её подбора.
9. Теорема зацепления. Образование эвольвентного зацепления и коррегирирование зубчатых колёс.
10. Цилиндрические передачи и редукторы. Достоинства и недостатки. Используемые материалы. Конструкция и расчёт.
11. Конические передачи и редукторы. Достоинства и недостатки. Используемые материалы. Конструкция и расчёт.
12. Червячные передачи и редукторы. Достоинства и недостатки. Используемые материалы. Конструкция и расчёт.
13. Планетарные передачи и редукторы. Достоинства и недостатки. Используемые материалы. Конструкция и расчёт.
14. Волновые редукторы. Принцип работы. Достоинства и недостатки. Используемые материалы. Расчёт основных параметров.
15. Передача «винт-гайка». Основные параметры резьб. Область применения. Достоинства и недостатки. Расчёт основных параметров
16. Фрикционные передачи. Достоинства и недостатки. Область применения. Конструкция и расчёт.
17. Ремённые передачи. Достоинства и недостатки. Конструкция и используемые материалы. Методы расчёта и подбора ремённых передач.
18. Цепные передачи. Достоинства и недостатки. Применяемые материалы. Конструкция и расчёт.

19. Вариаторы. Конструктивные схемы. Принцип работы. Диапазоны регулирования.
20. Валы и оси. Конструкция, расчет на прочность и жёсткость. Расчёт валов на колебания. Определение критической скорости вала.
21. Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Классификация подшипников. Конструкция и расчёт на долговечность.
22. Подшипники скольжения. Достоинства и недостатки. Применяемые материалы. Область применения. Конструкция и расчёт.
23. Шлицевые соединения. Достоинства и недостатки. Применяемые материалы. Конструкция и расчёт.
24. Шпоночные соединения. Достоинства и недостатки. Применяемые материалы. Конструкция и расчёт.
25. Резьбовые соединения. Достоинства и недостатки. Применяемые материалы. Конструкция и расчёт.
26. Соединения с натягом. Область применения. Расчёт соединения на прочность.
27. Сварное соединение. Виды сварных швов. Область применения. Расчёт соединения на прочность.
28. Сварное соединение. Виды сварных швов. Область применения. Расчёт соединения на прочность.
29. Паяное соединение. Виды паяных швов. Область применения. Расчёт соединения на прочность.
30. Упругие элементы. Классификация, используемые материалы, конструкция и расчёт.
31. Муфты механических приводов: назначение, основные параметры, расчёт основных параметров.

#### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Основная литература**

1. Никитин, Д.В. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Д.В. Никитин, Ю.В. Родионов, И.В. Иванова ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – Ч. 1. Механические передачи. – 113 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444963> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1391-0 (общ.). - ISBN 978-5-8265-1398-9 (Ч. 1). – Текст : электронный.

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Гилета, В.П. Прикладная механика: расчеты при проектировании передаточных механизмов и машин : [16+] / В.П. Гилета, Ю.В. Ванаг, В.И. Фатеев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский

государственный технический университет, 2017. – 196 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574718> (дата обращения: 01.09.2020). – ISBN 978-5-7782-3443-7. – Текст : электронный.

2. Родионов, Ю.В. Детали машин и основы конструирования: краткий курс / Ю.В. Родионов, Д.В. Никитин, В.Г. Однолько ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – Ч. 2. – 89 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499042> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 77. – ISBN 978-5-8265-1728-4. – Текст : электронный.

3. Детали машин=Machine Elements: Guidelines for laboratory work and practical training for the discipline : практикум / авт.-сост. В.Г. Копченков ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 110 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466846> (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

## V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
2.	<a href="http://www.soprotmat.ru/">http://www.soprotmat.ru/</a>	Электронный учебный курс по Сопротивлению материалов для студентов очной и заочной формы обучения	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.detalmach.ru/">http://www.detalmach.ru/</a>	Электронный учебный курс по Деталям машин для студентов очной и заочной форм обучения	Свободный доступ

## VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в
----	---	--	---

			которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

## **VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.