

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 14 » декабря 20 21 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ **Механика стержневых систем**  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ **очная**  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ **бакалавриат**  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ **108 (3)**  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ **15.03.03 Прикладная механика**  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ **Прикладная механика (общий профиль, СУОС)**  
(наименование образовательной программы)

# 1. Общие положения

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование у студентов фундаментальных знаний в области расчетов элементов инженерных конструкций, навыков владения классическими и современными методиками определения внутренних усилий в сооружениях и их перемещений, умеющих решать вопросы, связанные с выбором рациональных конструктивных форм сооружений, удовлетворяющих требованиям прочности, устойчивости, надежности и экономичности.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков, необходимых для надежного и экономичного проектирования конструкций с учетом возможных статических и динамических нагрузок при различных, в том числе и наиболее неблагоприятных (опасных) их сочетаниях, а также воздействий, связанных с изменениями физических условий окружающей среды;
- формирование умения конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности;
- формирование навыков конструирования типовых узлов машин и элементов конструкций и выбора материалов по критериям прочности;
- ознакомление с современным научным мировоззрением о достижениях и проблемах прочности материалов и конструкций.

## 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Стержни, пластины, оболочки, конструкционные материалы, машины, конструкции, их элементы из упругих материалов, которые для своего изучения и решения требуют применения типовых методик, основанных на теории механики стержневых систем.

## 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знает основы механики деформируемых тел, современные методы проведения расчетов напряженно-деформированного состояния конструкций	Знает основные разделы математики, механики деформируемых тел, теории колебаний; современные методы проведения расчетов напряженно-деформированного состояния конструкций, численные методы моделирования, включая метод конечных элементов;	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умеет применять специальные методики расчета параметров нагружения; применять специальные методики расчета конструкций на прочность, устойчивость и жесткость	Умеет применять специальные методики расчета параметров нагружения; применять специальные методики расчета конструкций на прочность, устойчивость и жесткость; применять современные системы автоматизированного проектирования (САПР), в том числе: пакеты прикладных программ конечно-элементного анализа, пакеты программ для создания электронных геометрических моделей; читать проектную конструкторскую и нормативную документацию	Индивидуальное задание
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет навыками разработки статических моделей, применения современных методов, средств и стандартов, прикладных комплексов программ используемых при проектировании.	Владеет навыками разработки статических и динамических моделей; применения современных методов, средств и стандартов, прикладных комплексов программ используемых при проектировании.	Курсовая работа

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Расчет стержневых систем при статическом нагружении.	2	0	2	11
Тема 1. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Статически неопределимые конструкции. Решение статически неопределимых задач. Начальные (монтажные) и температурные напряжения. Тема 2. Расчет статически определимых стержневых систем. Метод сечений и вырезания узлов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Расчет балок, арок и ферм на подвижную нагрузку.	3	0	3	11
Тема 3. Расчет балок на подвижную нагрузку. Метод линий влияния. Построение линий влияния изгибающего момента, поперечной силы при расчете двухопорной балки на подвижную нагрузку. Определение с помощью линий влияния усилий, возникающих в поперечных сечениях балки. Тема 4. Расчет арок и ферм на подвижную нагрузку. Особенности расчета арок и ферм на подвижную нагрузку. Метод линий влияния. Метод нулевой точки.				
Расчет кривых брусьев на прочность и жесткость.	3	0	4	11
Тема 5. Расчет плоских кривых брусьев. Построение эпюр внутренних усилий для нагруженного криволинейного плоского стержня. Равнодействующая равномерно распределенной нагрузки к кривому стержню. Дифференциальные зависимости при изгибе плоских криволинейных стержней. Тема 6. Оценка прочности и жесткости кривых брусьев. Определение напряжений в плоских кривых стержнях. Положение ней-тральной оси в кривом стержне при чистом изгибе. Расчет на прочность. Определение перемещений в кривых стержнях. Расчет касательных напряжений в кривом стержне.				
Расчет пространственных брусьев.	3	0	2	12
Тема 7. Расчет пространственных ломаных брусьев переменного сечения. Построение эпюр внутренних усилий, а именно: эпюр продольной и поперечной сил, изгибающих и крутящих моментов для пространственных стержней. Определение положения опасных сечений. Определение размеров поперечных сечений на основе соответствующей материалу стержня теории прочности.				
Линейные и нелинейные задачи статики криволинейных стержней, методы решения.	5	0	7	27
Тема 8. Механика гибких стержней. Гибкие стержни, неподвижная система координат, связанные оси, базисы. Векторные уравнения равновесия стержня. Векторные уравнения перемещений точек осевой линии стержня. Краевые условия, внешняя нагрузка. Уравнения равновесия стержня в связанной системе координат. Тема 9. Естественно закрученные стержни. Прикладные задачи механики стержней. Механика гибкого нагруженного стержня, осевая линия				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
которого имеет вид пространственной кривой или плоской кривой. Частные случаи нагружения и особенности уравнений равновесия. Линейные и нелинейные задачи статики криволинейных стержней. Методы решения задач механики гибких стержней.				
ИТОГО по 5-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	72

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет на растяжение-сжатие статически неопределимых стержневых систем
2	Расчет ферм на прочность
3	Расчет балок на подвижную нагрузку
4	Расчет арок и ферм на подвижную нагрузку
5	Построение эпюр внутренних усилий для нагруженного криволинейного плоского стержня
6	Оценка прочности и жесткости кривых брусьев
7	Расчет пространственных ломаных брусьев
8	Уравнения равновесия гибкого стержня стержня. Основные допущения и упрощения
9	Линейные и нелинейные задачи статики криволинейных стержней. Методы решения задач механики гибких стержней

### Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Влияние технологических остаточных напряжений на прочность и надежность деталей.
2	Определение динамических характеристик элементов конструкций при проведении испытаний на вибростойкость.
3	Исследование процессов деформирования материалов и конструкций.
4	Численное моделирование процессов деформирования конструкций.
5	Надежность и оптимальное проектирование конструкций.
6	Исследование процессов деформирования многокомпонентных наноструктурных сверхпроводников для магнитной системы международного термоядерного экспериментального реактора (ITER).
7	Разработка параметров технологического инструмента с учетом режима трения при производстве сверхпроводящих изделий.

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы курсовых проектов/работ</b>
8	Новые материалы. SMART-материалы.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии.</p>
--

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.</li> <li>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</li> <li>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.</li> <li>4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.</li> </ol>
---

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

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

<b>№ п/п</b>	<b>Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</b>	<b>Количество экземпляров в библиотеке</b>
<b>1. Основная литература</b>		
1	Спротивление материалов : учебное пособие для вузов / Вассерман Н. Н., Жученков А. П., Зинштейн М. Л., Ханов А. М. 2-е изд., испр. и доп. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011. 364 с. 23,0 усл. печ. л.	41
2	Степин П. А. Спротивление материалов : учебник для вузов. 12-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012. 320 с. 20,00 усл. печ. л.	30

3	Строительная механика машин. Механика стержней Статика. Москва : Физматлит, 2009. 408 с. 25,5 усл. печ. л.	11
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Сопротивление материалов : пособие по решению задач / Миролюбов И. Н., Алмаметов Ф. З., Курицын Н. А., Изотов И. Н., Яшина Л. В. 7-е изд., испр. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2007. 508 с.	142
2	Сопротивление материалов : учебное пособие / Балакирев А. А., Вассерман Н. Н., Римм Т. Э., Сметанников Ю. П., Зинштейн М. Л. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. 338 с.	395
3	Сопротивление материалов : учебное пособие для вузов / Костенко Н.А., Балясникова С.В., Волошановская Ю.Э., Гулин М.А. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Высш. шк., 2007. 488 с.	48
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Сопротивление материалов : пособие по решению задач / Миролюбов И. Н., Алмаметов Ф. З., Курицын Н. А., Изотов И. Н. 9-е изд., испр. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 512 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168607">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168607</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Сопротивление материалов : учебное пособие / Балакирев А. А., Вассерман Н. Н., Римм Т. Э., Сметанников Ю. П., Зинштейн М. Л. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2659">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2659</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Сопротивление материалов : учебное пособие для вузов / Вассерман Н. Н., Жученков А. П., Зинштейн М. Л., Ханов А. М. 2-е изд., испр. и доп. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3352">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3352</a>	сеть Интернет; свободный доступ



Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Степин П. А. Сопротивление материалов. 13-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 320 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168383">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168383</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
	Не требуется

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Мультимедийный компьютерный класс 212 корпус Г. Системный блок Aquarius Elt E50 S67, Intel DQ57TML, Intel Core i7-860, Samsung DDR III SDRAM PC3-10600, HDD 750 Gb SATA-II 300 Western Digital, DVD+/-RW Samsung SH-S223C, PCI-512M ATI Radeon HD5670 GDDR3 VGA+DVI+HDMI, Мышь Aquarius Mouse Optical 2 key Scroll, Клавиатура Aquarius Keyboard 104r/l, Монитор Samsung P2350(KUV) - 15 шт. Microsoft Office 2007 Professional, Лицензия 42661567. MATLAB Регистрационный номер 568405. Программный комплекс АРМ WinMachine 14 Лицензия 108317 КОМПАС-3D V10 Лицензия К-08-1911. Проектор Beng Projector BP6210 (Инв.№ 0453251) Киноэкран Доска аудиторная	15

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Мультимедийная учебная аудитория 205 корпус Г. Мультимедиа комплекс (Инв.№ 0483179) Доска аудиторная (Инв.№ 0641017) Ноутбук Toshiba Satellite A200-1HV (Инв.№ 0474274)	1
Практическое занятие	Лаборатория сопротивления материалов и строительной механики 209 корпус Г.	1

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»

**УТВЕРЖДЕНО**  
на заседании кафедры ДПМ  
протокол № \_\_\_ от \_\_.\_\_.20\_\_  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ В.П.Матвеевко

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Механика стержневых систем»**  
основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы академического бакалавриата

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 15.03.03 «Прикладная механика»

**Направленность (профиль)  
образовательной программы:** «Динамика и прочность машин, приборов и  
аппаратуры»

**Квалификация выпускника:** Бакалавр

**Выпускающая кафедра:** «Динамика и прочность машин»

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 3

**Семестр:** 5

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 3Е  
Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

**Виды промежуточного контроля:**

Зачёт: 5 семестр

Пермь 2020

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Механика стержневых систем» и **разработан на основании:**

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины «Механика стержневых систем», утвержденной «5» сентября 2016 г.

## **1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения**

### **1.1. Формируемые части компетенций**

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.В.13 «Механика стержневых систем» участвует в формировании 3-х компетенций: ОПК-1, ПСК-1, ПСК-2. В рамках учебного плана образовательной программы в 5-м семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

1. **ОПК-3. Б1.В.13.** Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат
2. **ПСК-1.Б1.В.13.** Уметь интерпретировать результаты математического, экспериментального и вычислительного моделирования механических объектов.
3. **ПСК-2.Б1.В.13.** Уметь классифицировать технические проблемы, формулировать гипотезы и допущения, математические постановки для прикладных инженерных задач

### **1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра базового учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических заданий, курсовой работы и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий	Рубежный		Промежуточный	Зачёт
	ТК	ПК	КР		
<b>Усвоенные знания</b>					
<b>3.1</b> основные теоретические и экспериментальные подходы к исследованию напряженно – деформированного и предельного состояния нагруженных конструкций и их элементов	ТК1	ПК1	КР		По результатам текущего и рубежного контроля
<b>3.2</b> типовые методики расчетов на прочность, жесткость и устойчивость рациональных характеристик конкретных механических объектов	ТК2	ПК2	КР		По результатам текущего и рубежного контроля
<b>3.3.</b> основные методы проектирования машин и конструкций с целью обеспечения их прочности и устойчивости.	ТК3	ПК3	КР		По результатам текущего и рубежного контроля
<b>Освоенные умения</b>					
<b>У.1</b> выбирать и модифицировать существующие типовые методики расчета прочности и жесткости нагруженных конструкций и их элементов		ПК1	КР		По результатам текущего и рубежного контроля
<b>У.2</b> выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу рациональных характеристик конкретных механических объектов		ПК2	КР		По результатам текущего и рубежного контроля
<b>У.3.</b> выбирать и модифицировать существующие определяющие соотношения для проектирования машин и конструкций с целью обеспечения их прочности и устойчивости		ПК3	КР		По результатам текущего и рубежного контроля
<b>Приобретенные владения</b>					
<b>В.1</b> навыками проектирования и выбора рациональных параметров конкретных механических объектов		ПК1	КР		По результатам сдачи КР
<b>В.2</b> навыками построения математических расчетных моделей при проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности и устойчивости, с использованием вычислительных пакетов		ПК2	КР		По результатам сдачи КР
<b>В.3</b> навыками построения математических расчетных моделей при проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности и устойчивости.		ПК3	КР		По результатам сдачи КР

ТК –текущий контроль в форме опроса (контроль знаний по теме);

ПК – промежуточный контроль в форме рубежной контрольной работы (контроль знаний, умений, владений навыками по модулю);

КР– курсовая работа (контроль знаний, умений, владений навыками).

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

### **2.1. Текущий контроль**

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме рубежной контрольной работы (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

Задания хранятся на кафедре «Динамика и прочность машин» в папке УМКД дисциплины «Механика стержневых систем».

### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Не предусмотрено

### **2.3. Выполнение курсовой работы**

Защита курсового проекта (работы) – это форма промежуточной аттестации учебно-исследовательской работы студента за пройденный этап обучения по учебной дисциплине (в случае междисциплинарного курсового проекта – по блоку дисциплин). Выполнение курсового проекта (работы) призвано выявить способности студентов на основе полученных знаний самостоятельно решать конкретные практические задачи или проводить исследование по одному из разделов (модулей), изучаемых по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, а также направлено на формирование соответствующих компетенций студента.

Типовые темы, а также задание на выполнение курсового проекта (работы) приводятся в РПД или ФОС учебной дисциплины.

Критерии и шкалы оценивания приведены ниже.

По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется интегральная оценка по 4-х балльной шкале оценивания, которая распространяется на все запланированные образовательные результаты в форме знать, уметь, владеть, указанные в задании на курсовую работу (проект).

Типовые критерии оценки по 4-х балльной шкале оценивания для курсового проекта (работы):

- оценка «отлично» выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;
- оценку «удовлетворительно» выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;

- оценку «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

## 2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная защита курсовой работы и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация по дисциплине, согласно РПД, проводится в виде зачета.

### а) Зачет.

#### 2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Зачет по дисциплине выставляется по итогам проведенного текущего и рубежного контроля, которые обеспечивают необходимый уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций.

#### Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета:

- интегральная оценка за знание по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля по результатам теоретических опросов, практических заданий и рубежного бланочного тестирования, запланированных в рабочей программе дисциплины;
- интегральная оценка за умение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля по результатам защиты курсовой работы, выполнения практических заданий и рубежного бланочного тестирования, запланированных в рабочей программе дисциплины;
- интегральная оценка за владение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля по результатам защиты курсовой работы, практических и рубежного бланочного тестирования, запланированных в рабочей программе дисциплины.

Полученные интегральные оценки за образовательные результаты заносятся в оценочный лист, форма которого приведена в виде табл. 2.1.

Таблица 2.1. Форма и пример оценочного листа уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Оценка уровня сформированности компетенций			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка
Знания	Умения	Владения		
5	4	5	4.67	Зачтено
3	3	3	3.0	Зачтено
3	4	3	3.33	Зачтено

2	3	3	2.67	Незачтено
4	3	2	3.0	Незачтено

По первым 3-м оценкам вычисляется средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплине, на основании которой по сформулированным ниже критериям выставляется итоговая оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций.

**Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета:**

– «Зачтено» – средняя оценка  $\geq 3,0$  и нет ни одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

– «Незачтено» – присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

**Примечание:** Полный комплект контрольно-измерительных материалов хранится на кафедре, которая ведет дисциплину, и на выпускающей кафедре на электронном носителе (CD, DVD диски). Полный комплект контрольно-измерительных материалов содержит: теоретические вопросы для теоретических опросов по лекционному материалу, практические задания, индивидуальные задания, рубежные контрольные работы, полный перечень теоретических вопросов и практических заданий аттестационного испытания в утвержденной форме и т.п.. Полный комплект контрольно-измерительных материалов для контроля уровня сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций, может быть дополнен или изменен преподавателем, исходя из особенностей обучающихся той или иной академической группы, а так же принимая во внимание особенности изучаемой темы и современное информационное наполнение дисциплины.