Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Механика»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) образовательной программы:	Безопасность технологических процессов и производств
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Технических дисциплин
Форма обучения:	Очная, заочная

Курс: 3 **Семестр**: 5

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:
Диф. зачет: 5 семестр

Лысьва 2024

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение 5-го семестра всех форм обучения и разбито на 9 тем. В каждой теме предусмотрены аудиторные лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и выполнении контрольной работы. 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**		**Итоговый**
		ТО	**ОПЗ/ ОЛР**	**Т/КР**	**Диф. Зачет**
Усвоенные знания					
З.1 нормируемые удельные показатели по проектируемым объектам капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);		ТО		КР	ТВ
З.2 нормы времени на разработку проектной, рабочей документации для объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);		ТО		КР	ТВ
З.3 требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству;		ТО		КР	ТВ
З.4 требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах;		ТО		КР	ТВ
З.5 современные способы и технологии производства работ;		ТО		КР	ТВ
З.6 номенклатура современных изделий, оборудования и материалов;		ТО		КР	ТВ
З.7 правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации		ТО		КР	ТВ

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
		ТО	ОПЗ/ ОЛР	Т/КР	Диф. Зачет
Освоенные умения					
У.1 анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);			ОПЗ/ ОЛР	КР	ПЗ
У.2 осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);			ОПЗ/ ОЛР	КР	ПЗ
У.3 обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства;			ОПЗ/ ОЛР	КР	ПЗ
У.4 пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет»			ОПЗ/ ОЛР	КР	ПЗ
Приобретенные владения					
В.1 определения объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований;			ОПЗ/ ОЛР	КР	КЗ
В.2 подготовки исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);			ОПЗ/ ОЛР	КР	КЗ
В.3 анализа вариантов современных технических и технологических решений для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).			ОПЗ/ ОЛР	КР	КЗ
В.4 работы с каталогами и справочниками, электронными базами данных;			ОПЗ/ ОЛР	КР	КЗ
В.5 составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)			ОПЗ/ ОЛР	КР	КЗ

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения является промежуточная аттестация в форме диф.зачета проводимая по итогам текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые практические задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, в ЛФ ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала 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 (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических занятий и лабораторных работ, рубежной контрольной работы и рубежного тестирования.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 5 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Защита практических занятий

Защита практических занятий осуществляется с применением интерактивных форм обучения и предусматривает выполнение заданий, представленных в Приложении 1.

2.2.3. Рубежная контрольная работа

Запланирована рубежная контрольная работа после освоения студентами дисциплины.

Типовые задания контрольной работы

1. Составление дифференциальных уравнений движения материальной точки.

2. Решение первой задачи динамики точки (определение сил по заданному движению).

3. Решение второй задачи динамики точки (определение закона движения точки).

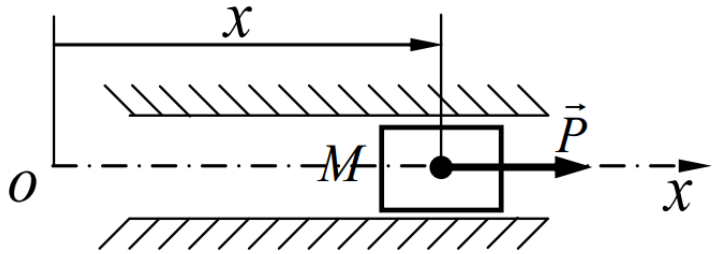
4. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний точки имеет вид...

а) $\ddot{x} + 2n\dot{x} + k^2x = 0$

б) $\ddot{x} + 2n\dot{x} + k^2x = H \sin \omega t$

в) $\ddot{x} + k^2x = 0$

5) Найти уравнения движения тела M массой m принимаемого за материальную точку и находящегося под действием переменной силы $P = 3\sqrt{\dot{x}}$ при начальных условиях $x_0 = 0$; $\dot{x}_0 = 16$ м/с. Коэффициент трения скольжения $f = 0$.



Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.4. Рубежное тестирование

Запланировано рубежное тестирование после освоения студентами дисциплины.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежного тестирования приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Типовые задания рубежного тестирования

Пример теста № 1

1. Тело, один размер которого значительно больше двух других, называется …
Ответ: стержнем

2. Единицей измерения напряжения является отношение нагрузки к …
Ответ: площади сечения

3. Площадки с максимальными касательными напряжениями по отношению к главным площадкам расположены под углом…
Ответ: 45°

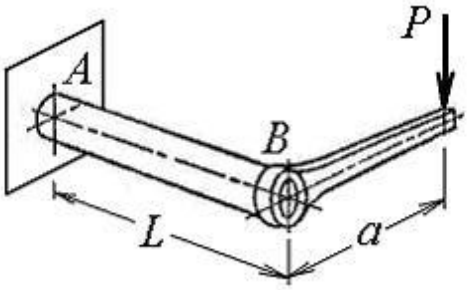
4. Величина эквивалентного (расчетного) напряжения зависит от…

1) заданного напряженного состояния
2) вида теории прочности
3) вида критерия равноопасности
4) заданного напряженного состояния и критерия равноопасности напряженных состояний

5. Направления главных деформаций в изотропном теле совпадают с направлением главных …

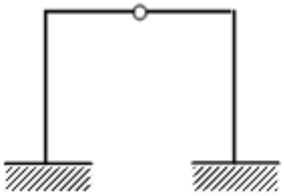
Ответ: напряжений

6. Для стержня *AB* (см. рисунок), видом сложного сопротивления является…



Ответ: изгиб с кручением

7. Сколько раз статически неопределимая рама …

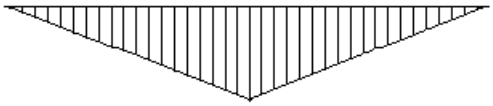


Ответ: два

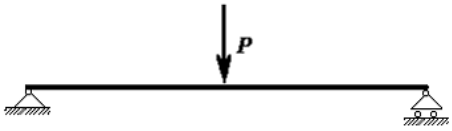
8. При поперечном изгибе нормальные напряжения по высоте сечения балки …

1) распределены по синусоиде
2) распределены по параболе
3) постоянны
4) распределены по линейному закону

9. Эпюра М для балки имеет вид



Изобразить расчетную схему балки, которая соответствует этой эпюре изгибающих моментов



10. Размерность площади поперечного сечения двутавра в сортаменте …
Ответ: см^2

11. Нагрузка на расчетной схеме, которая содержит множество стрелок, объединенных вертикальной или горизонтальной линией называется …
Ответ: равномерно-распределенной

12. Сила на расчетной схеме, которая содержит одну стрелку называется …
Ответ: сосредоточенной

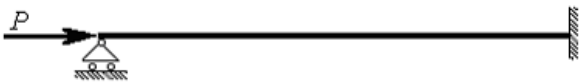
13. Наиболее распространенный профиль балок …
Ответ: двутавр

14. Момент сопротивления сечения обозначается буквой …
Ответ: W

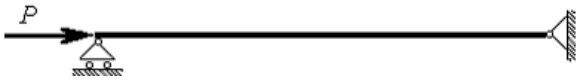
15. Балка это конструкция, которая работает на …
Ответ: изгиб

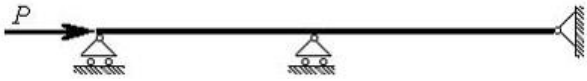
16. Упругостью называется свойство твёрдых материалов возвращаться в изначальную …
Ответ: форму

17. Приведенная на рисунке форма потери устойчивости сжатого стержня соответствует способу закрепления стержня, показанному на схеме …

1) 

2)

3) 

4) 

18. В формулу Эйлера входит величина $J_{\min}$, так как при потере устойчивости изгиб стержня происходит в плоскости…

1) наибольшей жесткости
2) под углом 45^0 к плоскостям наименьшей и наибольшей жесткостей
3) произвольно наклоненной к плоскостям наибольшей и наименьшей жесткостей
4) наименьшей жесткости

19. Коэффициент приведения длины стержня при вычислении критической силы по формуле Эйлера зависит от …

1) материала стержня
2) величины приложенной силы
3) способа закрепления стержня
4) формы поперечного сечения стержня

20. В каких скобках записывается допускаемая площадь поперечного сечения стержня …
Ответ: квадратных

Пример теста № 2

1. На диаграмме растяжения стального стержня горизонтальный участок называется площадка …
Ответ: текучести

2. Касательные напряжения обозначаются буквой …
Ответ: τ

3. Линейный участок на диаграмме растяжения стального стержня соответствует выполнению закона
Ответ: Гука

4. Прочность это свойство материала сопротивлятся …
Ответ: разрушению

5. Абсолютное удлинение (укорочение) имеет размерность …
Ответ: м

6. В общем случае пространственного нагружения элемента конструкции главный вектор и главный момент внутренних сил, действующих по проведенному сечению, могут быть разложены в системе координат x, y, z на…

1) на три момента
2) на пять внутренних силовых факторов
3) шесть внутренних силовых факторов
4) на три силы

7. Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня в виде получена для стержня…

1) с одним защемленным концом и другим шарнирно опертым
2) с шарнирно опертыми концами
3) с одним защемленным концом и другим свободным
4) с защемленными концами

8. Деформации и напряжения связаны…
1) тождеством Сен-Венана
2) соотношениями Коши
3) уравнениями Бельтрами-Митчела
4) обобщенным законом Гука

9. При поперечном изгибе нормальные напряжения по высоте сечения балки …
1) распределены по синусоиде
2) распределены по параболе
3) постоянны
4) распределены по линейному закону

10. Наивысшая точка на диаграмме растяжения стали называется пределом …
Ответ: прочности

11. Модуль упругости обозначается буквой …
Ответ: E

12. Коэффициент расчетной длины для шарнирно-закрепленного с двух сторон стержня равен
фактической …
Ответ: длине

13. Каталог размеров прокатных профилей называется
Ответ: сортаментом

14. Длиные стержни при сжатии могут потерять
Ответ: устойчивость

15. Балки работают в основном на
Ответ: изгиб

16. Напряжения в квадратных скобках называются
Ответ: допускаемыми

17. Эпюра М для балки шарнирно-опертой и загруженой сосредоточенной силой в центре пролета имеет форму
Ответ: треугольника

18. Шарнирная опора может быть
Ответ: подвижной и неподвижной

19. В жесткой заделке перемещения и углы поворота
Ответ: отсутствуют

20. Внутренние усилия в балке обозначаются буквами ... .
Ответ: M, Q

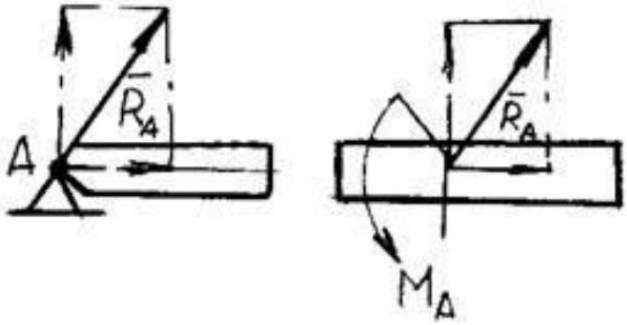
2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ, контрольной работы и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде диф. зачета в 5-м семестре.

2.3.1. Типовые вопросы для диф. зачета и контроля усвоенных знаний

1. Что называется связью, наложенной на твердое тело?
2. Что такое реакция связи?
3. Что называется силой реакции связи?
4. Сформулируйте принцип освобождаемости от связей.
5. К какому объекту приложены силы реакций?
6. Перечислите основные виды связей, для которых заранее известно направление силы реакции.
7. Назовите связи, для которых заранее известна точка приложения реакции, но не ее направление.
8. В чем сущность принципа освобождаемости от связей?
9. Как направлена реакция опорного шарнира, если твердое тело соединено с опорой с помощью стержня, имеющего на концах шарниры?
10. Почему со стороны неподвижного шарнира на брус действует только сила RA (реакция шарнира), а при жесткой заделке бруса на него действуют и сила RA, и реактивный момент MA заделки (см. рис.)?



11.В каких связях реакции всегда направлены по нормали к поверхности?
12. К чему приложена реакция опоры?

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения

Оценка результатов обучения в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций считается, что *полученная оценка за компонент компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины*.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в форме диф. зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Приложение 1

Перечень типовых заданий для проверки умений и владений

1. По заданной расчетной схеме определить опорные реакции
2. Составить уравнения статики
3. Записать условия прочности при растяжении (сжатии) и изгибе
4. Построить эпюры продольных сил
5. Определить внутренние силовые факторы при изгибе и построить эпюры

Пример создания проблемной ситуации при изучении дисциплины

Тема практического занятия: «Определение прочности при растяжении»

Создание проблемной ситуации: студентам предлагается ответить на вопрос, какие факторы влияют на прочность при растяжении, привести конкретные примеры. Затем предлагается самим составить перечень исходных данных, необходимых для определения прочности при растяжении.

Действия учащихся в проблемном обучении:

1) выявление проблемы;
2) формулирование;
3) поиск решения;
4) решение.

Критерии оценки ситуационных заданий

Оценка «пять» ставится, *если обучающийся осознанно излагает и оценивает суть данной ситуации, с аргументацией своей точки зрения, умеет анализировать, обобщать и предлагает верные пути решения складывающейся ситуации.*

Оценка «четыре» ставится, *если обучающийся понимает суть ситуации, логично строит свой ответ, но допускает незначительные неточности при определении путей решения.*

Оценка «три» ставится, *если обучающийся ориентируется в сущности складывающейся ситуации, но нуждается в наводящих вопросах, не умеет анализировать и не совсем верно намечает пути решения ситуации.*

Оценка «два» ставится*, если обучающийся не ориентируется и не понимает суть данной ситуации, не может предложить путей ее решения, либо допускает грубые ошибки.*