

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Викторович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 30.08.2023 22:49:34  
Уникальный идентификатор документа:  
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

**Кафедра строительного производства**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Динамика и устойчивость сооружений»**

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Специальность           | <b>08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»</b><br>(код и наименование направления подготовки) |
| Специализация           | <b>Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</b><br>(наименование профиля подготовки)      |
| Квалификация выпускника | <b>Инженер-строитель</b>  |
| Форма обучения          | <b>очная, заочная</b>   |

Чебоксары

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений.

Автор(ы) Актуганов Анатолий Николаевич, к.т.н., доцент

Петрова Ирина Владимировна, к.п.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры строительного производства.  
(протокол №\_10\_\_).

**1. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. Дисциплина «Динамика и устойчивость сооружений» имеет своей целью ознакомить студента с методами расчета сооружений и конструкций на динамическое воздействие, в том числе от ветровой нагрузки и сейсмическом воздействии, а также методами расчета конструкций на устойчивость, используемыми при проектировании и прочностных расчетах конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. Задача дисциплины - научить студента владеть и применять методы динамики и устойчивости сооружений при проектировании и прочностных расчетах конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. Приобретенные навыки способствуют формированию инженерного мышления.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Код компетенции | Содержание компетенции (или ее части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:   |   |  |
|-----------------|---|--|---|--|
|                 |   | Знать  | Уметь   | Владеть  |
| ОПК-7           | способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат | Основные методы решения динамических задач строительной механики и соответствующих нормативных документов, основных принципов проектирования конструкций зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах или конструкций, подвергаемых динамическим воздействиям. | - Составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов;<br>- вести расчеты строительных конструкций на динамические воздействия и устойчивость; - анализировать и оценивать получаемые на ЭВМ результаты динамических расчетов. | - Навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов. |

|       |   |  |  |  |
|-------|---|--|--|--|
| ОПК-6 | использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Основные методы решения динамических задач строительной механики и соответствующих нормативных документов, основных принципов проектирования конструкций зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах или конструкций, подвергаемых динамическим воздействиям; | Составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на динамические воздействия и устойчивость, анализировать и оценивать получаемые на ЭВМ результаты динамических расчетов. | Навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов. |
|-------|---|--|--|--|

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Динамика и устойчивость сооружений» относится к базовой части профессионального цикла учебного плана.

Изучение дисциплины «Динамика и устойчивость сооружений» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: математика, сопротивление материалов, строительная механика, теория упругости, нелинейные задачи строительной механики, теория расчета пластин и оболочек.

Дисциплина «Динамика и устойчивость сооружений» является предшествующей для курсов железобетонные и каменные конструкции, металлические конструкции, конструкции из дерева и пластмасс.

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц - 108 часов, из них

| Семестр | Форма обучения | Распределение часов |                      |                      |                        | РГР, КР, КП | Форма контроля |
|---------|----------------|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------------|----------------|
|         |                | Лекции              | Лабораторные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа |             |                |
| 9       | очная          | 18                  |                      | 18                   | 72                     | РГР         | зачет          |
| 10      | заочная        | 2                   |                      | 8                    | 98                     | РГР         | зачет          |

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

##### Очная форма обучения

| Тема (раздел)  | Распределение часов |                      |                      | Самостоятельная работа | Формируемые компетенции (код) |
|--|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|
|  | Лекции              | Лабораторные занятия | Практические занятия |                        |                               |
| Основные понятия и определения динамики сооружений.  | 6                   | -                    | 2                    | 12                     | ОПК-6, ОПК-7                  |
| Методы динамического расчета конструкций зданий и сооружений. Специальные вопросы динамики сооружений. | 4                   | -                    | 4                    | 12                     | ОПК-6, ОПК-7                  |
| Расчет стержневых систем на устойчивость. Методы исследования устойчивости упругих систем.             | 4                   | -                    | 6                    | 24                     | ОПК-6, ОПК-7                  |
| Устойчивость прямых сжатых стержней. Устойчивость рам и арок.  | 4                   | -                    | 6                    | 24                     | ОПК-6, ОПК-7                  |
| зачет  |                     |                      |                      | -                      |                               |
| Итого  | 18                  | -                    | 18                   | 72                     |                               |

##### Заочная форма обучения

| Тема (раздел)  | Распределение часов |                      |                      | Самостоятельная работа | Формируемые компетенции (код) |
|--|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|
|  | Лекции              | Лабораторные занятия | Практические занятия |                        |                               |
| Основные понятия и определения динамики сооружений.  | 1                   | -                    | 1                    | 12                     | ОПК-6, ОПК-7                  |
| Методы динамического расчета конструкций зданий и сооружений. Специальные вопросы динамики сооружений. | 1                   | -                    | 1                    | 12                     | ОПК-6, ОПК-7                  |
| Расчет стержневых систем на устойчивость. Методы исследования устойчивости упругих систем.             | 1                   | -                    | 4                    | 36                     | ОПК-6, ОПК-7                  |
| Устойчивость прямых сжатых стержней. Устойчивость рам и арок.  | 1                   | -                    | 4                    | 34                     | ОПК-6, ОПК-7                  |
| зачет  |                     |                      |                      | 4                      |                               |
| Итого  | 4                   | -                    | 10                   | 98                     |                               |

### Практические занятия

| №     | Наименование занятий   | Распределение часов |         | Самостоятельная работа<br>Д/З | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|-------|--|---------------------|---------|-------------------------------|-------------------------|----------------|
|       |  | дневное             | заочное |                               |                         |                |
| 1     | Основные понятия и определения динамики сооружений.  | 8                   | 1       | 3/3                           | ОПК-6,<br>ОПК-7         | Защита РГР     |
| 2     | Методы динамического расчета конструкций зданий и сооружений. Специальные вопросы динамики сооружений. | 8                   | 1       | 3/3                           |                         |                |
| 3     | Расчет стержневых систем на устойчивость. Методы исследования устойчивости упругих систем.             | 10                  | 4       | 3/3                           |                         |                |
| 4     | Устойчивость прямых сжатых стержней. Устойчивость рам и арок.  | 10                  | 4       | 3/3                           |                         |                |
| итого |  | 36                  | 10      | 12/12                         |                         |                |

### 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Динамика и устойчивость сооружений» используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Активные формы обучения – это самостоятельная работа студентов над лекционным материалом, подготовка к лабораторным и практическим занятиям.

Интерактивные формы обучения: совместное обсуждение примеров выполнения практических занятий, вовлечение студентов в обсуждение лекционного материала путем постановки вопросов, анализ конкретных ситуаций из практики проектирования оснований и фундаментов. По дисциплине “Динамика и устойчивость сооружений”, доле занятий, проводимых в интерактивной форме составляет 20% от основного тела аудиторных занятий:

| Вид занятия | Тема занятия | Количество часов | Интерактивная форма | Формируемые компетенции (код) |
|-------------|--------------|------------------|---------------------|-------------------------------|
|             |              |                  |                     |                               |

|                                |   |   |     |              |
|--------------------------------|---|---|-----|--------------|
| Лекции<br>Практические занятия | Основные понятия и определения динамики сооружений.   | 4 | 0,2 | ОПК-6, ОПК-7 |
| Лекции<br>Практические занятия | Методы динамического расчета конструкций зданий и сооружений.<br>Специальные вопросы динамики сооружений. | 4 | 0,3 | ОПК-6, ОПК-7 |
| Лекции<br>Практические занятия | Расчет стержневых систем на устойчивость.<br>Методы исследования устойчивости упругих систем.             | 4 | 0,3 | ОПК-6, ОПК-7 |
| Лекции<br>Практические занятия | Устойчивость прямых сжатых стержней.<br>Устойчивость рам и арок.  | 4 | 0,3 | ОПК-6, ОПК-7 |

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 72 часов (очная форма обучения) и 98 часов (заочная форма обучения).

#### **Самостоятельная работа и контроль успеваемости очной формы обучения**

| №     | Вид самостоятельной работы                                     | Количество часов | Вид контроля успеваемости |
|-------|--|------------------|---------------------------|
| 1     | Проработка материала по конспектам лекций и учебной литературе | 24               | ФО                        |
| 2     | Подготовка к практическим занятиям                             | 12               | ФО, ДЗ, КО                |
| 3     | Подготовка РГР   | 12               | защита РГР                |
| 4     | Подготовка к зачету  | 24               | зачет                     |
| Итого |  | 72               |                           |

Текущая успеваемость контролируется фронтальным опросом текущего материала (ФО), контрольным опросом на практике (КО), проверкой выполнения домашнего задания (ДЗ). Итоговая проверка знаний студентов осуществляется на экзамене.

#### **Самостоятельная работа и контроль успеваемости заочной формы обучения**

| № | Вид самостоятельной работы | Количество часов | Вид контроля успеваемости |
|---|----------------------------|------------------|---------------------------|
|---|----------------------------|------------------|---------------------------|

|       |  |    |            |
|-------|--|----|------------|
| 1     | Проработка материала по конспектам лекций и учебной литературе | 24 |            |
| 2     | Подготовка к практическим занятиям                             | 12 | ФО         |
| 3     | Изучение тем, не рассматриваемых на лекциях                    | 26 |            |
| 4     | Подготовка РГР   | 12 | защита РГР |
| 5     | Подготовка к зачету  | 24 | зачет      |
| итого |  | 98 |            |

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплина включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью ниже перечисленных вопросов и заданий.

Вопросы и темы для самостоятельная работа студентов

1. Выполнить проверку устойчивости плоской рамы по методу сил (по выданному заданию).
2. Выполнить проверку устойчивости плоских рам по методу перемещений (по выданному заданию).
3. Что такое динамическая нагрузка?
4. Что называют неподвижной периодической нагрузкой?
5. Что называют кратковременной нагрузкой (импульс)?
6. Что называют ударной нагрузкой?
7. Что называют подвижной нагрузкой?
8. Что такое сейсмическая нагрузка?
9. Что называют числом степеней свободы системы?
10. Что называют свободными или собственными колебаниями системы?
11. Что называют вынужденными колебаниями системы?
12. Вывести формулу частоты свободных колебаний балки, заземленной одним концом, с массой  $m$  на конце, по выданному заданию.
13. Определить частоту свободных колебаний упругой балки на двух опорах с грузом  $G$  по выданному заданию.
14. Определить динамический коэффициент для заданной вибрационной силы, действующей на массу, расположенную в пределах однопролетной балки (по выданному заданию).
15. Определить частоту собственных колебаний плоской рамы по методу сил (по выданному заданию).
16. Определить частоту собственных колебаний плоской рамы по методу перемещений (по выданному заданию).

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных уровнях сформированности:

| Код, наименование компетенции | Уровень сформированности компетенции | Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания   | Оценивание компетенции | Способы и средства оценивания уровня сформированности и компетенции |
|-------------------------------|--------------------------------------|---|------------------------|---|
| ОПК-6                         | Пороговый уровень                    | <b>Знать:</b> частично основные методы решения динамических задач строительной механики и соответствующих нормативных документов, основных принципов проектирования конструкций зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах или конструкций, подвергаемых динамическим воздействиям. | зачтено                | Защита курсового проекта, экзамен                                   |
|                               |                                      | <b>Умеет:</b> частично составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на динамические воздействия и устойчивость, анализировать и оценивать получаемые на ЭВМ               |                        |   |
|                               |                                      | <b>Владеть:</b> частично навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов.   |                        |   |
|                               | Продвинутый уровень                  | <b>Знать:</b> не полностью основные методы решения динамических задач строительной механики и соответствующих нормативных документов, основных принципов проектирования конструкций зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах или конструкций.                                     | зачтено                |   |
|                               |                                      | <b>Умеет:</b> не полностью составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на динамические воздействия и устойчивость.   |                        |   |
|                               |                                      | <b>Владеть:</b> не полностью навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость.   |                        |   |
|                               | Высокий уровень                      | <b>Знать:</b> основные методы решения динамических задач строительной механики и соответствующих нормативных документов, основных принципов проектирования конструкций зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах или конструкций.  | зачтено                |   |
|                               |                                      | <b>Умеет:</b> составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов.   |                        |   |
|                               |                                      | <b>Владеть:</b> навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость.  |                        |   |

|                 |   |  |         |                                   |
|-----------------|---|--|---------|-----------------------------------|
| ОПК-7           | Пороговый уровень   | <p><b>Знать:</b> частично основные методы решения динамических задач строительной механики и соответствующих нормативных документов, основных принципов проектирования конструкций зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах или конструкций, подвергаемых динамическим воздействиям.</p>                         | зачтено | Защита курсового проекта, экзамен |
|                 |   | <p><b>Умеет:</b> частично составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на динамические воздействия и устойчивость, анализировать и оценивать получаемые на ЭВМ</p>                                       |         |                                   |
|                 |   | <p><b>Владеть:</b> частично навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов.</p>   |         |                                   |
|                 | Продвинутый уровень   | <p><b>Знать:</b> не полностью основные методы решения динамических задач строительной механики и соответствующих нормативных документов, основных принципов проектирования конструкций зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах или конструкций, подвергаемых динамическим воздействиям.</p>                     | зачтено |                                   |
|                 |   | <p><b>Умеет:</b> не полностью составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на динамические воздействия и устойчивость, анализировать и оценивать получаемые на ЭВМ результаты динамических расчетов.</p> |         |                                   |
|                 |   | <p><b>Владеть:</b> не полностью навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов.</p>   |         |                                   |
| Высокий уровень | <p><b>Знать:</b> основные методы решения динамических задач строительной механики и соответствующих нормативных документов, основных принципов проектирования конструкций зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах или конструкций, подвергаемых динамическим воздействиям.</p> | зачтено  |         |                                   |
|                 | <p><b>Умеет:</b> составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на динамические воздействия и устойчивость, анализировать и оценивать получаемые на ЭВМ</p>               |  |         |                                   |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | результаты динамических расчетов.  |  |  |
|  |  | <b>Владеть:</b> навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов. |  |  |

## 7.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости заключается в пояснениях и ответах на вопросы по самостоятельно изучаемым разделам курса, а также в защите РГР.

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Какое качество сооружения называют устойчивостью?
2. Какое положение сооружения и форму равновесия в деформированном состоянии называют устойчивым?
3. Какое положение сооружения и форму равновесия в деформированном состоянии называют неустойчивым?
4. Что называют потерей устойчивости?
5. Что такое потеря устойчивости положения?
6. Что такое потеря устойчивости форм равновесия в деформированном состоянии?
7. Сформулируйте признаки устойчивости равновесия системы.
8. Энергетический критерий устойчивости.
9. Статический критерий устойчивости.
10. Статический метод определения критической силы.
11. Энергетический метод определения критической силы.
12. Устойчивость упругого стержня на двух шарнирных опорах.
13. Общее уравнение упругой линии при продольном изгибе стержня.
14. Критическая сила для стержня постоянного сечения при жестком закреплении одного конца и свободном вылете консоли.
15. Критическая сила для стержня постоянного сечения при жестком закреплении обоих концов.
16. Критическая сила для стержня постоянного сечения при шарнирном закреплении концов.
17. Устойчивость стержней при действии сил, приложенных по их длине.
18. Устойчивость однопролетных стоек ступенчато-переменного сечения.
19. Устойчивость однопролетных стоек плавно-переменного сечения.
20. Выполнить проверку устойчивости плоской рамы по методу сил (по выданному заданию).
21. Выполнить проверку устойчивости плоских рам по методу перемещений (по выданному заданию).
22. Что такое динамическая нагрузка?

23. Что называют неподвижной периодической нагрузкой?
24. Что называют кратковременной нагрузкой (импульс)?
25. Что называют ударной нагрузкой?
26. Что называют подвижной нагрузкой?
27. Что такое сейсмическая нагрузка?
28. Что называют числом степеней свободы системы?
29. Что называют свободными или собственными колебаниями системы?
30. Что называют вынужденными колебаниями системы?
31. Вывести формулу частоты свободных колебаний балки, заземленной одним концом, с массой  $m$  на конце, по выданному заданию.
32. Определить частоту свободных колебаний упругой балки на двух опорах с грузом  $G$  по выданному заданию.
33. Определить динамический коэффициент для заданной вибрационной силы, действующей на массу, расположенную в пределах однопролетной балки (по выданному заданию).
34. Определить частоту собственных колебаний плоской рамы по методу сил (по выданному заданию).
35. Определить частоту собственных колебаний плоской рамы по методу перемещений (по выданному заданию).

## 7.2. Промежуточная аттестация

В качестве промежуточной аттестации на очной и заочной форме обучения предусмотрено проведение зачета. Для получения допуска к зачету студент должен предоставить РГР и быть готовым ответить на вопросы по лекционному курсу.

(Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе)

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

а) основная литература:

1. Масленников, А. М. Динамика и устойчивость сооружений : учебник и практикум для вузов / А. М. Масленников. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 366 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00220-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511543>
2. Строительная механика. Основы теории с примерами расчетов [Текст] : учебник / А. Е. Саргсян [и др.] ; под ред. А. Е. Саргсяна. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 2000. - 416 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Васильков, Г. В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений : учебное пособие / Г. В. Васильков, З. В. Буйко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1334-8. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:  
<https://e.lanbook.com/book/211133>

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

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» -[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

- Образовательная платформа Юрайт -<https://urait.ru>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

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

Студент должен знать законы динамики и устойчивости сооружений, должен уметь их формулировать и использовать на практических занятиях при решении задач, выполнении РГР и его защиты.

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы                | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|--|
| 12 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) - Кабинет механики и ТТМ<br>Лаборатория Деталей машин | <p>Столы -18шт<br/>           Стулья -31шт.<br/>           Доска учебная -1шт.<br/>           Комплект из 10 зубчатых механизмов с неподвижными осями колес и планетарных -1шт.<br/>           Установка ТММ-46-1 для определения приведенного момента инерции рычажного механизма экспериментальным методом/ Установка для демонстрации явления резонанса и снижения эффекта силы трения при вибрациях -1шт.<br/>           Стенд настольный – виды структурной группы II класса - 1шт.<br/>           Установка ТММ-423 для демонстрации нарезания зубчатых колес методом обкатки -3 шт.<br/>           Комплект пластмассовых плоских фигур сложной формы -1шт.<br/>           Установка «Физический и математический маятник» -1шт.<br/>           Комплект для выполнения лабораторной работы по теме «Гармонические колебания» -1шт.<br/>           Модель кулачкового механизма с поступательно-движущимся толкателем -1шт.<br/>           Разрезы натуральных образцов червячных редукторов и волновой зубчатой передачи -5шт.<br/>           Модель механизма привода ведущих передних колес трактора (разрез конических зубчатых передач) -1шт.<br/>           Модель механизма муфты сцепления -2шт.<br/>           Плакаты, стенд стеллажи:<br/>           Макет самоблокирующих дифференциалов -1шт.<br/>           Макет пускового механизма -1шт.<br/>           Образцы прокатных профилей - 45шт.<br/>           Подшипники качения -1шт.<br/>           Подшипники скольжения -1шт.<br/>           Установки для определения КПД планетарного редуктора -1шт.<br/>           Установка для определения КПД червячного редуктора -1шт.</p> |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | Узел выборки люфта рулевой колонки -2шт.  |   |
| 103а (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) - Кабинет самостоятельной работы  | <p>Столы -7шт.<br/>         Стулья -7шт.<br/>         Системный блок -7шт.<br/>         Монитор Acer -2шт.<br/>         Монитор Samsung -2шт.<br/>         Монитор Asus -1шт.<br/>         Монитор Benq -2шт.<br/>         Клавиатура Oklick -6шт.<br/>         Клавиатура Logitech -1шт.<br/>         Мышь Genius -4шт.<br/>         Мышь A4Tech – 3шт.<br/>         Картина -2шт.<br/>         Наушник -1компл.</p> | <p>Антивирус Касперского (150-249 Node 2 year, договор от 09.11.2016 Windows 7 OLPNLAcdmс (Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License,Номер лицензии-42661846от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>Microsoft Office 2010 Acdmс(Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>Гарант(Договор от 13.04.2017 № Г-220/2017)<br/>         Консультант (Договор от 09.01.2017)</p> |
| 17а (бокс 3) (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) - Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | <p>Шкаф металлический – 1шт.<br/>         Стеллажи – 2 шт.<br/>         Стол – 1 шт.<br/>         Стул – 1 шт.</p>  |   |

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

---

**Кафедра строительного производства**



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Динамика и устойчивость сооружений»**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Специальность           | <b>08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»</b><br><small>(код и наименование направления подготовки)</small> |
| Специализация           | <b>Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</b><br><small>(наименование профиля подготовки)</small>      |
| Квалификация выпускника | <b>Инженер-строитель</b>   |
| Форма обучения          | <b>очная и заочная</b>   |

Чебоксары

ФОС составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и является приложением к «Рабочей программе дисциплины «Динамика и устойчивость сооружений».

Автор(ы) Актуганов Анатолий Николаевич, к.т.н., доцент

Петрова Ирина Владимировна, к.п.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры строительного производства.

(протокол №\_\_10 от 12.05.2017\_).

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| № | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РПД)  | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|---|--|--------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Основные понятия и определения динамики сооружений.  | ОПК-6, ОПК-7                   | Защита РГР. Зачет                |
| 2 | Методы динамического расчета конструкций зданий и сооружений. Специальные вопросы динамики сооружений. | ОПК-6, ОПК-7                   |                                  |
| 3 | Расчет стержневых систем на устойчивость. Методы исследования устойчивости упругих систем.             | ОПК-6, ОПК-7                   |                                  |
| 4 | Устойчивость прямых сжатых стержней. Устойчивость рам и арок.  | ОПК-6, ОПК-7                   |                                  |

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИИ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ С ОПИСАНИЕМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ

| Код, наименования компетенции | Уровень сформированности компетенции | Технология формирования компетенции                  | Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания   | Оценивание компетенции | Способы и средства оценивания уровня сформированности и компетенции |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|---|------------------------|---|
| ОПК-6                         | Пороговый уровень                    | лекция, самостоятельная работа, практические занятия | <p><b>Знать:</b> частично основные методы решения динамических задач строительной механики и соответствующих нормативных документов, основных принципов проектирования конструкций зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах или конструкций, подвергаемых динамическим воздействиям.</p> <p><b>Уметь:</b> частично составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на динамические воздействия и устойчивость, анализировать и оценивать получаемые на ЭВМ результаты динамических расчетов.</p> | удовлет /<br>зачтено   | Защита РГР.<br>Зачет  |

|  |                     |  |  |                     |  |
|--|---------------------|--|--|---------------------|--|
|  |                     |  | <b>Владеть:</b> частично навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов.  |                     |  |
|  | Продвинутый уровень | лекция, самостоятельная работа, практические занятия | <b>Знать:</b> не полностью основные методы решения динамических задач строительной механики и соответствующих нормативных документов, основных принципов проектирования конструкций зданий и   | хорошо/<br>зачтено  |  |
|  |                     |  | <b>Умеет:</b> не полностью составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на динамические  |                     |  |
|  |                     |  | <b>Владеть:</b> не полностью навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов.  |                     |  |
|  | Высокий уровень     | лекция, самостоятельная работа, практические занятия | <b>Знать:</b> основные методы решения динамических задач строительной механики и соответствующих нормативных документов, основных принципов проектирования конструкций зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах или конструкций, подвергаемых динамическим воздействиям.                     | отлично/<br>зачтено |  |
|  |                     |  | <b>Умеет:</b> составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на динамические воздействия и устойчивость, анализировать и оценивать получаемые на ЭВМ результаты динамических расчетов. |                     |  |
|  |                     |  | <b>Владеть:</b> навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов.   |                     |  |

|   |                   |  |   |                      |                      |
|---|-------------------|--|---|----------------------|----------------------|
| ОПК-7   | Пороговый уровень | лекция, самостоятельная работа, практические занятия | <b>Знать:</b> частично основные принципы проектирования конструкций зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах или конструкций, подвергаемых динамическим воздействиям. | удовлет /<br>зачтено | Защита РГР.<br>Зачет |
| <b>Умеет:</b> частично составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на динамические воздействия и устойчивость. |                   |  |   |                      |                      |

|  |                     |  |   |                      |  |
|--|---------------------|--|---|----------------------|--|
|  |                     |  | <b>Владеть:</b> частично навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость.   |                      |  |
|  | Продвинутый уровень | лекция, самостоятельная работа, практические занятия | <b>Знать:</b> не полностью основные методы решения динамических задач строительной механики и соответствующих нормативных документов.   | хорошо/<br>зачтено   |  |
|  |                     |  | <b>Умеет:</b> не полностью составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на динамические воздействия и устойчивость, анализировать и <b>Владеть:</b> не полностью навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов. |                      |  |
|  | Высокий уровень     | лекция, самостоятельная работа, практические занятия | <b>Знать:</b> основные методы решения динамических задач строительной механики и соответствующих нормативных документов, основных принципов проектирования конструкций зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах или конструкций, подвергаемых динамическим воздействиям.  | отлично./<br>зачтено |  |
|  |                     |  | <b>Умеет:</b> составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на динамические воздействия и устойчивость, анализировать и оценивать получаемые на ЭВМ результаты динамических расчетов.  |                      |  |
|  |                     |  | <b>Владеть:</b> навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов.  |                      |  |

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ  
ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ПРОГРАММЫ**

**3.1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) ДЛЯ  
ОПРОСА НА ЗАНЯТИЯХ**

|               |         |
|---------------|---------|
| Тема (раздел) | Вопросы |
|---------------|---------|

|   |  |
|---|--|
| <p>Основные понятия и определения динамики сооружений.</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какое качество сооружения называют устойчивостью?</li> <li>2. Какое положение сооружения и форму равновесия в деформированном состоянии называют устойчивым?</li> <li>3. Какое положение сооружения и форму равновесия в деформированном состоянии называют неустойчивым?</li> <li>4. Что называют потерей устойчивости?</li> <li>5. Что такое потеря устойчивости положения?</li> </ol>   |
| <p>Методы динамического расчета конструкций зданий и сооружений. Специальные вопросы динамики сооружений.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статический метод определения критической силы.</li> <li>2. Энергетический метод определения критической силы.</li> <li>3. Устойчивость упругого стержня на двух шарнирных опорах.</li> <li>4. Общее уравнение упругой линии при продольном изгибе стержня.</li> <li>5. Критическая сила для стержня постоянного сечения при жестком защемлении одного конца и свободном вылете консоли.</li> <li>6. Критическая сила для стержня постоянного сечения при жестком защемлении обоих концов.</li> <li>7. Критическая сила для стержня постоянного сечения при шарнирном закреплении концов.</li> </ol> |
| <p>Расчет стержневых систем на устойчивость. Методы исследования устойчивости упругих систем.</p>             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устойчивость стержней при действии сил, приложенных по их длине.</li> <li>2. Устойчивость однопролетных стоек ступенчато-переменного сечения.</li> <li>3. Устойчивость однопролетных стоек плавно-переменного сечения.</li> <li>4. Выполнить проверку устойчивости плоской рамы по методу сил (по выданному заданию).</li> <li>5. Выполнить проверку устойчивости плоских рам по методу перемещений (по выданному заданию).</li> </ol>   |
| <p>Устойчивость прямых сжатых стержней. Устойчивость рам и арок.</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое динамическая нагрузка?</li> <li>2. Что называют неподвижной периодической нагрузкой?</li> <li>3. Что называют кратковременной нагрузкой (импульс)?</li> <li>4. Что называют ударной нагрузкой?</li> <li>5. Что называют подвижной нагрузкой?</li> <li>6. Что такое сейсмическая нагрузка?</li> <li>7. Что называют числом степеней свободы системы?</li> <li>8. Что называют свободными или собственными колебаниями системы?</li> </ol>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>9. Что называют вынужденными колебаниями системы?</p> <p>10. Вывести формулу частоты свободных колебаний балки, заземленной одним концом, с массой <math>m</math> на конце, по выданному заданию.</p> |
|--|--|

### **3.2. ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ (ДОКЛАДОВ), САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

1. Выполнить проверку устойчивости плоской рамы по методу сил (по выданному заданию).
2. Выполнить проверку устойчивости плоских рам по методу перемещений (по выданному заданию).
3. Что такое динамическая нагрузка?
4. Что называют неподвижной периодической нагрузкой?
5. Что называют кратковременной нагрузкой (импульс)?
6. Что называют ударной нагрузкой?
7. Что называют подвижной нагрузкой?
8. Что такое сейсмическая нагрузка?
9. Что называют числом степеней свободы системы?
10. Что называют свободными или собственными колебаниями системы?
11. Что называют вынужденными колебаниями системы?
12. Вывести формулу частоты свободных колебаний балки, заземленной одним концом, с массой  $m$  на конце, по выданному заданию.
13. Определить частоту свободных колебаний упругой балки на двух опорах с грузом  $G$  по выданному заданию.
14. Определить динамический коэффициент для заданной вибрационной силы, действующей на массу, расположенную в пределах однопролетной балки (по выданному заданию).
15. Определить частоту собственных колебаний плоской рамы по методу сил (по выданному заданию).
16. Определить частоту собственных колебаний плоской рамы по методу перемещений (по выданному заданию).

### **3.3. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ, КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)**

В качестве промежуточной аттестации на очной и заочной форме обучения предусмотрено проведение зачета. Для получения допуска к зачету студент должен предоставить РГР на тему «Расчет стержневых систем на устойчивость» и быть готовым ответить на вопросы по лекционному курсу.

### 3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА)

1. Какое качество сооружения называют устойчивостью?
2. Какое положение сооружения и форму равновесия в деформированном состоянии называют устойчивым?
3. Какое положение сооружения и форму равновесия в деформированном состоянии называют неустойчивым?
4. Что называют потерей устойчивости?
5. Что такое потеря устойчивости положения?
6. Что такое потеря устойчивости форм равновесия в деформированном состоянии?
7. Сформулируйте признаки устойчивости равновесия системы.
8. Энергетический критерий устойчивости.
9. Статический критерий устойчивости.
10. Статический метод определения критической силы.
11. Энергетический метод определения критической силы.
12. Устойчивость упругого стержня на двух шарнирных опорах.
13. Общее уравнение упругой линии при продольном изгибе стержня.
14. Критическая сила для стержня постоянного сечения при жестком закреплении одного конца и свободном вылете консоли.
15. Критическая сила для стержня постоянного сечения при жестком закреплении обоих концов.
16. Критическая сила для стержня постоянного сечения при шарнирном закреплении концов.
17. Устойчивость стержней при действии сил, приложенных по их длине.
18. Устойчивость однопролетных стоек ступенчато-переменного сечения.
19. Устойчивость однопролетных стоек плавно-переменного сечения.
20. Выполнить проверку устойчивости плоской рамы по методу сил (по выданному заданию).
21. Выполнить проверку устойчивости плоских рам по методу перемещений (по выданному заданию).
22. Что такое динамическая нагрузка?
23. Что называют неподвижной периодической нагрузкой?
24. Что называют кратковременной нагрузкой (импульс)?
25. Что называют ударной нагрузкой?
26. Что называют подвижной нагрузкой?
27. Что такое сейсмическая нагрузка?
28. Что называют числом степеней свободы системы?
29. Что называют свободными или собственными колебаниями системы?
30. Что называют вынужденными колебаниями системы?
31. Вывести формулу частоты свободных колебаний балки, закрепленной одним концом, с массой  $m$  на конце, по выданному заданию.
32. Определить частоту свободных колебаний упругой балки на двух опорах с грузом  $G$  по выданному заданию.

33. Определить динамический коэффициент для заданной вибрационной силы, действующей на массу, расположенную в пределах однопролетной балки (по выданному заданию).
34. Определить частоту собственных колебаний плоской рамы по методу сил (по выданному заданию).
35. Определить частоту собственных колебаний плоской рамы по методу перемещений (по выданному заданию).

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

##### **4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

| <b>ОПК-6, ОПК-7; использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико - математический аппарат.</b> |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| <b>Этап<br/>(уровень)</b>  | <b>Критерии оценивания</b>  |   |   |  |
|  | <b>неудовлетворительно</b>  | <b>удовлетворительно</b>  | <b>хорошо</b>   | <b>отлично</b>   |
| <b>знать</b>   | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к |

|                |   |   |   |  |
|----------------|---|---|---|--|
|                |   |   | неточностей в ответе на вопрос.   | максимальному; анализирует полученные результаты проявляет самостоятельность при выполнении заданий.   |
| <b>уметь</b>   | Обучающийся не умеет обосновать полученное решение, объяснить особенности составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на | Обучающийся ограниченно применяет нормативно-техническую документацию. Затрудняется с ответом на некоторые поставленные вопросы, объяснить особенности составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций | Обучающийся умеет составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на                               | Обучающийся знает составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов, вести расчеты строительных конструкций на. Не затрудняется с ответом на некоторые поставленные вопросы.. |
| <b>владеть</b> | Обучающийся не владеет навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов.                               | Обучающийся ограниченно владеет навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов.  | Обучающийся хорошо владеет навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов. | Обучающийся владеет навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов.   |

## 4.2. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

### Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Динамика и устойчивость сооружений», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение

семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине « Динамика и устойчивость сооружений» (РГР).

| <b>Шкала оценивания</b> | <b>Описание</b>   |
|-------------------------|---|
| Зачтено                 | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено              | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.             |

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «19» мая 2018 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «18» мая 2019 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «14» мая 2020 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры, протокол №9 от «10» апреля 2021 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечения, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельных работы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «14» мая 2022 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол №6 от «04» марта 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в тематике для самостоятельной работы, перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.