

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 30 » 08 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА**

Направление подготовки 07.03.01 «Архитектура»

Профиль/программа подготовки «Архитектурное проектирование»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

| Семестр | Трудоем-<br>кость, зач.<br>ед./час. | Лек-<br>ции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма промежуточной<br>аттестации<br>(экз./зачет/зачет с<br>оценкой) |
|---------|-------------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|--|
| 3       | 5/180                               | 36                   |                              | 36                          | 108          | Зачет с оценкой  |
| Итого   | 5/180                               | 36                   |                              | 36                          | 108          | Зачет с оценкой  |

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Строительная механика»: изучение методов расчета инженерных сооружений – объектов архитектурного проектирования - на прочность, жесткость, устойчивость; формирование навыков создания расчетных схем инженерных сооружений.

Задачи: овладение методами определения внутренних усилий и перемещений в статически определимых и статически неопределимых стержневых системах.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Строительная механика» относится к базовой части.

Пререквизиты дисциплины: «Высшая математика», «Инженерная графика», «Начертательная геометрия», «Иностранный язык».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

| Код формируемой компетенции | Уровень освоения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)   |
|-----------------------------|--------------------------------|---|
| 1                           | 2                              | 3   |
| УК-1                        | частичное освоение компетенции | <ul style="list-style-type: none"><li>- уметь: участвовать в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические; использовать средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками; оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования;</li><li>- знать: основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники; виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические; средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками;</li><li>- владеть: основами поиска информации, ее критическим анализом, синтезом, способностью применять системный подход для решения задач</li></ul> |
| УК-2                        | частичное освоение компетенции | <ul style="list-style-type: none"><li>- уметь: участвовать в анализе содержания проектных задач, выборе методов и средств их решения; действовать с соблюдением правовых норм и реализовывать антикоррупционные мероприятия;</li></ul>  |

|      |                                |   |
|------|--------------------------------|---|
|      |                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: требования действующих сводов правил по архитектурному проектированию, санитарных норм, в том числе требования к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан; требования антикоррупционного законодательства;</li> <li>- владеть: способностью определения круга задач в рамках поставленной цели, оптимальными способами их решения</li> </ul>  |
| УК-3 | частичное освоение компетенции | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь: работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия; критически оценивать свои достоинства и недостатки, находить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков; оказывать профессиональные услуги в разных организационных формах;</li> <li>- знать: профессиональный, деловой, финансовый и законодательный контексты интересов общества, заказчиков и пользователей; антикоррупционные и правовые нормы;</li> <li>- владеть: деловой коммуникацией в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</li> </ul> |
| УК-4 | частичное освоение компетенции | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь: участвовать в составлении пояснительных записок к проектам; участвовать в представлении проектов на градостроительных советах, общественных обсуждениях, в согласующих инстанциях; грамотно представлять творческий замысел, передавать идеи и проектные предложения в ходе совместной деятельности средствами устной и письменной речи;</li> <li>- знать: государственный(е) и иностранный(е) язык(и); язык делового документа;</li> <li>- владеть: деловой коммуникацией в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</li> </ul>                           |
| УК-5 | частичное освоение компетенции | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь: соблюдать законы профессиональной этики; использовать основы исторических, философских и культурологических знаний для формирования мировоззренческой позиции; уважительно и бережно относиться к историко-культурному наследию, культурным традициям, терпимо воспринимать социальные и культурные различия; принять на себя нравственные обязательства по отношению к природе, обществу, другим людям и к самому себе</li> </ul>  |

|       |                                |   |
|-------|--------------------------------|---|
|       |                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: законы профессиональной этики; роль гуманистических ценностей в сохранении и развитии современной цивилизации; основы исторических, философских, культурологических дисциплин</li> <li>- владеть: восприятием межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</li> </ul>  |
| УК-6  | частичное освоение компетенции | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь: участвовать в мероприятиях по повышению квалификации и продолжению образования в мастер-классах, проектных семинарах и научно-практических конференциях;</li> <li>- знать: роль творческой личности в устойчивом развитии полноценной среды жизнедеятельности и культуры общества;</li> <li>- владеть: способами управления своим временем, способами выстраивать и развивать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</li> </ul>   |
| УК-7  | частичное освоение компетенции | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь: заниматься физической культурой и спортом; использовать методы и средства физической культуры обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;</li> <li>- знать: здоровьесберегающие технологии</li> <li>- владеть: способами поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</li> </ul>   |
| УК-8  | частичное освоение компетенции | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь: оказать первую помощь в случае чрезвычайной ситуации; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; соблюдать основные требования информационной безопасности, защиты государственной тайны;</li> <li>- знать: содержание требований раздела по безопасности жизнедеятельности в составе архитектурного проекта; важность информационной безопасности в развитии современного общества;</li> <li>- владеть: способностью создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций</li> </ul> |
| ОПК-1 | частичное освоение компетенции | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь: представлять архитектурную концепцию; участвовать в оформлении демонстрационного материала, в том числе презентаций и видео-материалов; выбирать и применять оптимальные приемы и методы изображения и моделирования архитектурной формы и пространства; использовать средства</li> </ul>   |

|       |                                |   |
|-------|--------------------------------|---|
|       |                                | <p>автоматизации проектирования, архитектурной визуализации и компьютерного моделирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: методы наглядного изображения и моделирования архитектурной формы и пространства; основные способы выражения архитектурного замысла, включая графические, макетные, компьютерного моделирования, вербальные, видео; особенности восприятия различных форм представления архитектурно-градостроительного проекта архитекторами, градостроителями, специалистами в области строительства, а также лицами, не владеющими профессиональной культурой;</li> <li>- владеть: способностью представлять проектные решения с использованием традиционных и новейших технических средств изображения на должном уровне владения основами художественной культуры и объемно-пространственного мышления</li> </ul>   |
| ОПК-2 | частичное освоение компетенции | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь: участвовать в сборе исходных данных для проектирования; участвовать в эскизировании, поиске вариантных проектных решений; осуществлять поиск, обработку и анализ данных об аналогичных по функциональному назначению, месту застройки и условиям градостроительного проектирования объектах капитального строительства; оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, необходимых для разработки архитектурной концепции;</li> <li>- знать: основные виды требований к различным типам зданий, включая социальные, эстетические, функционально-технологические, эргономические и экономические требования; основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники; методы сбора и анализа данных о социально-культурных условиях района застройки, включая наблюдение, опрос, интервьюирование и анкетирование;</li> <li>- владеть: способностью осуществления комплексного предпроектного анализа</li> </ul> |
| ОПК-3 | частичное освоение компетенции | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь: участвовать в разработке градостроительных и объемно-планировочных решений; участвовать в оформлении презентаций и сопровождении проектной документации на этапах согласований; использовать методы моделирования и гармонизации искусственной среды обитания при разработке градостроительных и объемно-планировочных решений; использовать приёмы оформления и представления проектных</li> </ul>   |

|       |                                |   |
|-------|--------------------------------|---|
|       |                                | <p>решений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: состав чертежей проектной документации, социальные, функционально-технологические, эргономические (в том числе учитывающие особенности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан), эстетические и экономические требования к различным архитектурным объектам различных типов;</li> <li>- владеть: способностями комплексного проектирования на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах</li> </ul>  |
| ОПК-4 | частичное освоение компетенции | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь: выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации; проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта; проводить расчёт технико-экономических показателей объёмно-планировочных решений;</li> <li>- знать: объёмно-планировочные требования к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки, и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности; основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства; принципы проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ; основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики; основные технологии производства строительных и монтажных работ; методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений;</li> <li>- владеть: методиками определения технических параметров</li> </ul> |
| ПКО-1 | частичное освоение компетенции | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь: участвовать в обосновании выбора архитектурных решений объекта капитального строительства (в том с учетом потребностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан); участвовать в разработке и оформлении</li> </ul>   |

|              |                                       |   |
|--------------|---------------------------------------|---|
|              |                                       | <p>проектной документации; проводить расчет технико-экономических показателей; использовать средства автоматизации архитектурного проектирования и компьютерного моделирования;</p> <p>- знать: требования нормативных документов по архитектурному проектированию, включая условия проектирования безбарьерной среды и нормативы, обеспечивающие создание комфортной среды жизнедеятельности с учетом потребностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан; социальные, градостроительные, историко-культурные, объемно-планировочные, функционально-технологические, конструктивные, композиционно-художественные, эргономические (в том числе учитывающие особенности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан) требования к различным типам объектов капитального строительства; состав и правила подсчета технико-экономических показателей, учитываемых при проведении технико-экономических расчетов проектных решений; методы и приемы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей и моделей;</p> <p>- владеть: разработкой и оформлением разделов архитектурной части проектной документации</p> |
| <p>ПКО-2</p> | <p>частичное освоение компетенции</p> | <p>- уметь: участвовать в анализе содержания задания на проектирование, в выборе оптимальных методов и средств их решения (в том числе, учитывая особенности проектирования с учетом потребностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан); участвовать в эскизировании, поиске вариантных проектных решений; участвовать в обосновании архитектурных решений объекта капитального строительства, включая архитектурно-художественные, объемно-пространственные и технико-экономические обоснования; использовать средства автоматизации архитектурного проектирования и компьютерного моделирования;</p> <p>- знать: социально-культурные, демографические, психологические, градостроительные, функциональные основы формирования архитектурной среды; творческие приемы выдвижения авторского архитектурно-художественного замысла; основные способы выражения архитектурного замысла, включая графические, макетные, компьютерные, вербальные, видео; основные</p>  |

|       |                                |   |
|-------|--------------------------------|---|
|       |                                | <p>средства и методы архитектурного проектирования; методы и приемы компьютерного моделирования и визуализации;</p> <p>- владеть: разработкой и оформлением архитектурного концептуального проекта</p>  |
| ПКО-3 | частичное освоение компетенции | <p>- уметь: участвовать в сводном анализе исходных данных, данных заданий на проектирование объекта капитального строительства, данных задания на разработку архитектурного раздела проектной документации; осуществлять анализ опыта проектирования, строительства и эксплуатации аналогичных объектов капитального строительства;</p> <p>- знать: требования к основным типам зданий и сооружений, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта, особенностями участка, необходимости организации безбарьерной среды; нормативные, справочные, методические, реферативные источники получения информации в архитектурном проектировании; основные методы анализа информации;</p> <p>- владеть: способами проведения предпроектных исследований и подготовки данных для разработки архитектурного раздела проектной документации</p>   |
| ПК-1  | частичное освоение компетенции | <p>- уметь: участвовать в обосновании выбора градостроительных решений; участвовать в разработке и оформлении проектной документации по градостроительному проектированию (в том числе учитывающей особенности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан); - проводить расчет технико-экономических показателей; использовать средства автоматизации градостроительного проектирования и компьютерного моделирования;</p> <p>- знать: требования законодательства и нормативных документов по градостроительному проектированию; социальные, градостроительные, историко-культурные, объемно-планировочные, композиционно-художественные, экономические, экологические (в том числе учитывающие особенности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан); состав и правила подсчета технико-экономических показателей, учитываемых при проведении технико-экономических расчетов проектных решений; методы и приемы автоматизированного проектирования,</p> |

|      |                                |   |
|------|--------------------------------|---|
|      |                                | <p>основные программные комплексы проектирования, создания чертежей и моделей;</p> <p>- владеть: способами разработки и оформления градостроительного раздела проектной документации</p>  |
| ПК-2 | частичное освоение компетенции | <p>- уметь: участвовать в обосновании выбора архитектурно-дизайнерских средовых объектов (в том числе учитывающих особенности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан); участвовать в разработке и оформлении проектной документации; проводить расчет технико-экономических показателей; использовать средства автоматизации архитектурного проектирования и компьютерного моделирования;</p> <p>- знать: требования нормативных документов по архитектурно-дизайнерскому проектированию; социальные, градостроительные, историко-культурные, объемно-планировочные, функционально-технологические, конструктивные, композиционно-художественные, эргономические требования к различным средовым объектам; состав и правила подсчета технико-экономических показателей, учитываемых при проведении технико-экономических расчетов проектных решений; методы и приемы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей моделей;</p> <p>- владеть: способами разработки и оформления архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации</p> |
| ПК-3 | частичное освоение компетенции | <p>- уметь: участвовать в обосновании выбора вариантов решений по реставрации, сохранению и приспособлению объектов культурного наследия для современного использования; участвовать в разработке и оформлении проектной документации и составлении исторической записки; проводить расчет технико-экономических показателей; использовать средства автоматизации архитектурного проектирования и компьютерного моделирования;</p> <p>- знать: требования законодательства и нормативных документов по реставрационному проектированию и охране объектов культурного наследия; социальные, градостроительные, историко-культурные, объемно-планировочные, функционально-технологические, конструктивные, композиционно-художественные требования к различным типам объектов капитального</p>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>строительства; состав и правила подсчета технико-экономических показателей, учитываемых при проведении технико-экономических расчетов проектных решений; методы и приемы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей и моделей;</p> <p>- владеть: способами разработки и оформления научно-проектной документации по реставрации, сохранению и приспособлению объектов культурного наследия</p> |
|--|--|---|

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № п/п | Наименование темы и/или раздела/темы дисциплины                           | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) |                      |                     |     | Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %) | Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|---|----------------------|---------------------|-----|--|---|
|       |   |         |                 | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС |  |   |
| 1     | 2   | 3       | 4               | 5   | 6                    | 7                   | 8   | 9  | 10  |
| 1     | Введение (предмет строительной механики, основные понятия, ...)           | 3       | 1               | 2   |                      |                     | 6   | 1/50   |   |
| 2     | Механические испытания материалов. Механические характеристики материалов | 3       | 1-2             |   |                      | 4                   | 6   |  |   |
| 3     | Основы статики твердого тела  | 3       | 2-3             | 4   |                      | 2                   | 14  | 2/33,3   |   |
| 4     | Геометрические характеристики сечений                                     | 3       | 4               | 2   |                      | 2                   | 6   | 1/25   |   |

| 1                          | 2  | 3 | 4     | 5  | 6 | 7  | 8   | 9       | 10                 |
|----------------------------|--|---|-------|----|---|----|-----|---------|--------------------|
| 5                          | Метод сечений. Составляющие внутренних усилий в поперечном сечении стержня | 3 | 5     | 2  |   |    | 6   | 1/50    |                    |
| 6                          | Деформация центрального растяжения-сжатия                                  | 3 | 5-6   | 2  |   | 2  | 8   | 1/25    | рейтинг-контроль 1 |
| 7                          | Деформация прямого изгиба  | 3 | 6-7   | 2  |   | 4  | 8   | 2/33,3  |                    |
| 8                          | Сложное сопротивление стержня  | 3 | 8     | 2  |   | 2  | 6   | 2/50    |                    |
| 9                          | Устойчивость сжатого стержня   | 3 | 9     | 2  |   | 2  | 4   | 1/25    |                    |
| 10                         | Кинематический анализ стержневых систем                                    | 3 | 10    | 2  |   | 2  | 6   | 3/75    |                    |
| 11                         | Расчет многопролетных шарнирных балок                                      | 3 | 11    |    |   | 2  | 4   |         |                    |
| 12                         | Расчет трехшарнирных арок  | 3 | 11-12 | 2  |   | 2  | 4   | 2/50    | рейтинг-контроль 2 |
| 13                         | Расчет ферм  | 3 | 12-13 | 2  |   | 2  | 6   | 4/100   |                    |
| 14                         | Определение перемещений в стержневых системах                              | 3 | 13-14 | 2  |   | 2  | 6   | 2/50    |                    |
| 15                         | Статически неопределимые системы. Метод сил                                | 3 | 14-16 | 4  |   | 4  | 6   | 4/50    |                    |
| 16                         | Метод перемещений  | 3 | 16-17 | 4  |   | 2  | 6   | 4/66,7  |                    |
| 17                         | Метод конечных элементов и компьютерные технологии расчета сооружений      | 3 | 18    | 2  |   | 2  | 6   | 4/100   | рейтинг-контроль 3 |
| Всего за 3 семестр         |  |   |       | 36 |   | 36 | 108 | 34/47,2 | Зачет с оценкой    |
| Наличие в дисциплине КП/КР |  |   |       |    |   |    |     |         |                    |
| Итого по дисциплине        |  |   |       | 36 |   | 36 | 108 | 34/47,2 | Зачет с оценкой    |

**Содержание лекционных занятий по дисциплине**

**Тема 1. Введение (предмет строительной механики, основные понятия, ...)**

Задачи дисциплины «Строительная механика». Основные понятия. Моделирование материалов, связей, нагрузок, форм конструкций

**Тема 3. Основы статики твердого тела**

Основные понятия. Аксиомы статики. Момент силы относительно точки. Пара сил. Плоская произвольная система сил, приведение ее к центру, условия ее равновесия

**Тема 4. Геометрические характеристики сечений**

Основные геометрические характеристики сечений стержней. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей координат. Главные центральные оси

**Тема 5. Метод сечений. Составляющие внутренних усилий в поперечном сечении стержня**

Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Основные виды деформации стержня

**Тема 6. Деформация центрального растяжения-сжатия**

Формула для нормальных напряжений в поперечном сечении. Условие прочности материала. Расчет на прочность

**Тема 7. Деформация прямого изгиба**

Формула для нормальных напряжений в поперечном сечении. Формула для касательных напряжений в поперечном сечении. Расчет на прочность

**Тема 8. Сложное сопротивление стержня**

Принцип независимости действия сил. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие

**Тема 9. Устойчивость сжатого стержня**

Основные понятия. Вычисление критической нагрузки. Расчет на устойчивость при помощи коэффициента продольного изгиба

**Тема 10. Кинематический анализ стержневых систем**

Основные понятия. Необходимые условия геометрической неизменяемости. Достаточные условия геометрической неизменяемости.

**Тема 12. Расчет трехшарнирных арок**

Определение реакций опор трехшарнирных арок. Определение внутренних усилий в трехшарнирных арках. Особенности расчета трехшарнирных арок с затяжками

**Тема 13. Расчет ферм**

Классификации ферм. Аналитический расчет внутренних усилий в простых шарнирных фермах. Особенности расчета сложных шпренгельных ферм

**Тема 14. Определение перемещений в стержневых системах**

Формула Максвелла-Мора. Техника определения перемещений по формуле Максвелла-Мора

**Тема 15. Статически неопределимые системы. Метод сил**

Основные понятия. Вычисление степени статической неопределимости. Особенности и преимущества статически неопределимых систем. Метод сил

**Тема 16. Метод перемещений**

Основная идея метода. Вычисление степени кинематической неопределимости. Основная система метода перемещений. Система канонических уравнений метода перемещений

**Тема 17. Метод конечных элементов и компьютерные технологии расчета сооружений**

Основная идея метода конечных элементов. Преимущества метода. Виды конечных элементов

**Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

**Тема 2. Механические испытания материалов. Механические характеристики материалов**

Экспериментальное определение упругих характеристик материала. Экспериментальное определение характеристик прочности и пластичности

**Тема 3. Основы статики твердого тела**

Определение реакций опор стержней

**Тема 4. Геометрические характеристики сечений**

Определение геометрических характеристик сечения с осью симметрии

**Тема 6. Деформация центрального растяжения-сжатия**

Расчет стержня на прочность. Построение эпюры нормальных напряжений. Определение деформаций

**Тема 7. Деформация прямого изгиба**

Расчет балки на прочность. Использование теоремы Журавского для проверки эпюр внутренних усилий. Вычисление прогибов

**Тема 8. Сложное сопротивление стержня**

Расчет стержня на прочность при внецентренном сжатии

**Тема 9. Устойчивость сжатого стержня**

Расчет сжатого стержня на устойчивость при помощи коэффициента продольного изгиба

**Тема 11. Расчет многопролетных шарнирных балок**

Построение этажной схемы. Построение эпюр внутренних усилий в многопролетной шарнирной балке

**Тема 12. Расчет трехшарнирных арок**

Определение реакций опор трехшарнирной арки. Вычисление геометрических параметров. Определение внутренних усилий в сечениях трехшарнирной арки

**Тема 13. Расчет ферм**

Аналитический расчет внутренних усилий в простой шарнирной ферме

**Тема 14. Определение перемещений в стержневых системах**

Определение линейных и угловых перемещений в статически определимой раме

**Тема 15. Статически неопределимые системы. Метод сил**

Расчет статически неопределимой рамы методом сил

**Тема 16. Метод перемещений**

Расчет статически неопределимой рамы методом перемещений

**Тема 17. Метод конечных элементов и компьютерные технологии расчета сооружений**

Расчет фермы с использованием компьютерных технологий

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Строительная механика» используются различные образовательные технологии – как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- мультимедиа технологии (не менее 50% лекционных занятий),

- дискуссия (лабораторные занятия по темам 10, 15)

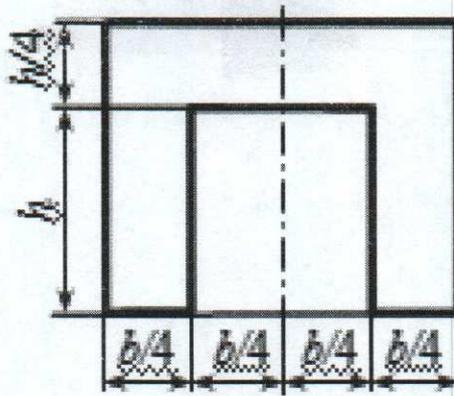
- работа с компьютерными моделями инженерных сооружений в программном комплексе STARK (тема 17).

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости:

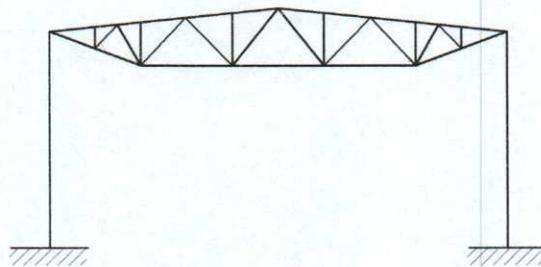
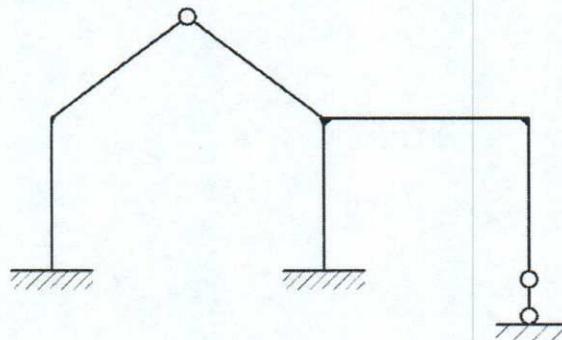
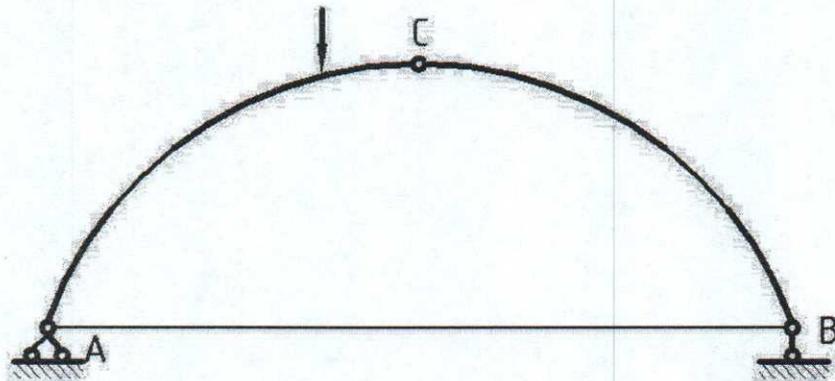
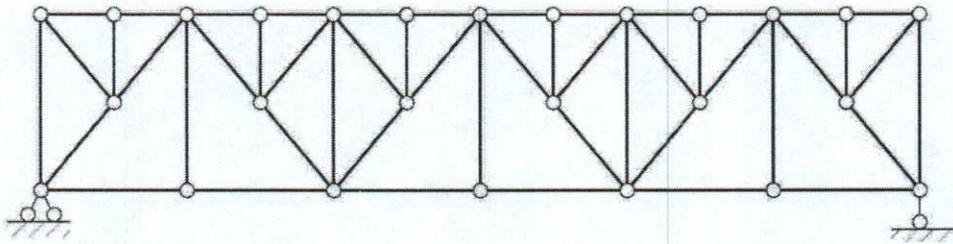
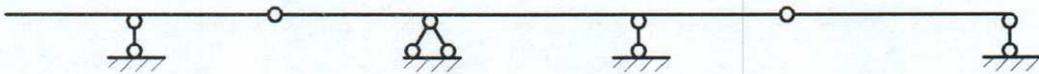
### Рейтинг-контроль 1

Предлагаются задачи по определению геометрических характеристик симметричных сечений.



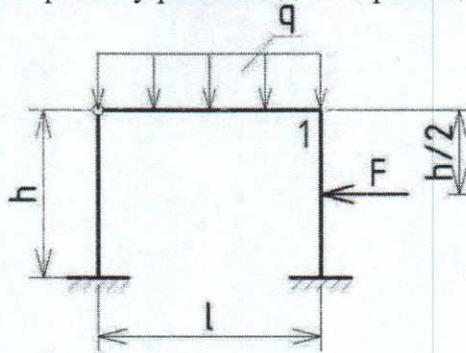
### Рейтинг-контроль 2

Предлагаются задачи по кинематическому анализу типовых плоских систем: балок, ферм, арок, рам, комбинированных систем.



### Рейтинг-контроль 3

Предлагаются задачи по расчету рам методом перемещений.



Темы расчетно-графических работ:

РГР 1. Определение реакций опор стержней

РГР 2. Расчеты стержней на прочность и жесткость

РГР 3. Расчеты стержневых систем.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет с оценкой):

#### Вопросы к зачету с оценкой

1. Задачи дисциплины. Основные понятия дисциплины
2. Расчетная схема инженерного сооружения. Моделирование и классификации материалов, форм конструкций, нагрузок, связей
3. Виды механических испытаний пластичных и хрупких материалов
4. Механические характеристики материалов
5. Аксиомы статики
6. Момент силы относительно точки. Пара сил. Момент пары
7. Плоская произвольная система сил: приведение ее к центру, условия ее равновесия
8. Основные геометрические характеристики сечений: центр тяжести, площадь, моменты инерции, главные центральные оси
9. Метод сечений. Составляющие внутренних усилий в поперечном сечении стержня
10. Условие прочности материала. Варианты его использования
11. Деформация центрального растяжения-сжатия. Расчет на прочность
12. Деформация прямого изгиба. Расчет на прочность
13. Условие жесткости. Расчет балок на жесткость
14. Сложное сопротивление. Принцип независимости действия сил
15. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет на прочность
16. Классификации систем
17. Кинематический анализ плоских систем
18. Особенности расчета многопролетных шарнирных балок
19. Определение реакций опор и внутренних усилий в трехшарнирных арках
20. Аналитический расчет внутренних усилий в простых фермах
21. Формула Максвелла-Мора
22. Техника определения перемещений по формуле Максвелла-Мора
23. Статически определимые и статически неопределимые системы. Вычисление степени статической неопределимости
24. Идея метода сил
25. Система канонических уравнений метода сил
26. Проверки расчета методом сил
27. Идея метода перемещений
28. Система канонических уравнений метода перемещений
29. Проверки расчета методом перемещений
30. Основная идея метода конечных элементов
31. Компьютерные программы для расчетов на прочность, жесткость и устойчивость

## Виды самостоятельной работы студентов

Углубленное изучение разделов дисциплины:

История строительной механики. Примеры инженерных сооружений. Расчетные схемы инженерных сооружений

Виды механических испытаний материалов. Механические характеристики конструкционных материалов

Основные понятия статики. Аксиомы статики

Сложение и разложение сил. Проекция силы. Системы сил

Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Центры тяжести и моменты инерции простейших сечений. Геометрические характеристики прокатных профилей

Метод сечений. Составляющие внутренних усилий в поперечном сечении стержня. Примеры конструктивных элементов инженерных сооружений, работающих на растяжение-сжатие, изгиб, кручение

Построение эпюр продольных сил. Варианты использования условия прочности

Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Максимальные прогибы типовых балок

Виды сложного сопротивления. Принцип независимости действия сил

Коэффициенты приведенной длины типовых стоек. Таблицы коэффициентов продольного изгиба

Основные понятия кинематического анализа. Необходимое и достаточное условия геометрической неизменяемости. Порядок выполнения кинематического анализа

Этажные схемы многопролетных шарнирных балок. Расчет балок при помощи линий влияния

Виды трехшарнирных арок. Расчет трехшарнирных арок при помощи линий влияния. Рациональная кривая трехшарнирной арки

Классификации ферм. Аналитический расчет внутренних усилий в простых фермах. Анализ распределения внутренних усилий в простых фермах при вертикальной нагрузке

Особенности определения перемещений от действия температуры и от осадки опор.

Техника определения перемещений по формуле Максвелла-Мора

Особенности статически неопределимых систем. Расчет степени статической неопределимости. Идея метода сил. Упрощения при расчете симметричных статически неопределимых систем

Идея метода перемещений. Упрощения при расчете симметричных систем методом перемещений. Особенности расчета методом перемещений на температурное воздействие и на осадку опор

Основная идея метода конечных элементов. Дискретизация области. Специализированные расчетные программы

Проверка результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения рейтинг-контроля.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

| Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство  | Год издания | Книгообеспеченность  |   |
|--|-------------|--|---|
|  |             | Кол-во экз. издания в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО | Наличие в электронной библиотеке ВлГУ                                   |
| 1  | 2           | 3  | 4   |
| <b>Основная литература</b>   |             |  |   |
| Кухарь В. Д., Нечаев Л. М., Киреева А. Е. «Теоретическая механика» [Электронный ресурс]. М.: Изд-во АСВ. <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301615.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301615.html</a>   | 2016        |  | <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> |
| Варданын Г. С., Атаров Н. М., Горшков А. А. «Сопротивление материалов с основами строительной механики» [Электронный ресурс]. Учебник. М.: НИЦ ИНФРА—М. ISBN 978-5-16-010220-7 <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477846">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477846</a> | 2015        |  | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>                     |
| Кондратьева Л. Е. «Строительная механика». Учебное пособие. Владимир: Изд-во ВлГУ. 252 с. ISBN 978-5-9984-0399-6   | 2013        |  | <a href="http://e.lib.vlsu.ru/">http://e.lib.vlsu.ru/</a>               |
| Кондратьева Л. Е. «Численные методы решения инженерно-технических задач в строительстве». Учебное пособие. Владимир: Изд-во ВлГУ. 160 с. ISBN 978-5-9984-1012-3  | 2018        |  | <a href="http://e.lib.vlsu.ru/">http://e.lib.vlsu.ru/</a>               |
| <b>Дополнительная литература</b>   |             |  |   |
| Кондратьева Л. Е. «Основы метода конечных элементов». Конспект лекций. Владимир: Изд-во ВлГУ. 36 с.  | 2007        |  | <a href="http://e.lib.vlsu.ru/">http://e.lib.vlsu.ru/</a>               |
| Кислов В. М., Кондратьева Л. Е. и др. «Расчет стержневых систем». Ч. 1. Практикум. Владимир: Изд-во ВлГУ. 86 с.  | 2009        |  | <a href="http://e.lib.vlsu.ru/">http://e.lib.vlsu.ru/</a>               |
| Старцева Л. В., Архипов Е. Г. и др. «Строительная механика в примерах и задачах» [Электронный ресурс]. Учебное пособие. М.: Изд-во АСВ. <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939859.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939859.html</a>                    | 2014        |  | <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины имеются специальные помещения для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.

Лабораторные работы проводятся в ауд. 07-1.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- Программа STARK; лицензия № 062788 на право использования программных продуктов, дата выдачи - 19.06.2015, № 036074, лицензиар – ООО «ЕВРОСОФТ» (срок действия лицензии – 10 лет.

Рабочая программа составлена доцентом, к.т.н. Кондратьевой Л. Е.  
Рецензент  
(представитель работодателя)  
ГАП «АС-Студия»

*Коэф-*

Рощин М. В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Сопротивление материалов»  
Протокол № *10* от *26.06*, 2019 года  
Заведующий кафедрой

Филатов В. В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 07.03.01 «Архитектура»  
Протокол № *1/19* от *30.08*, 2019 года  
Председатель комиссии

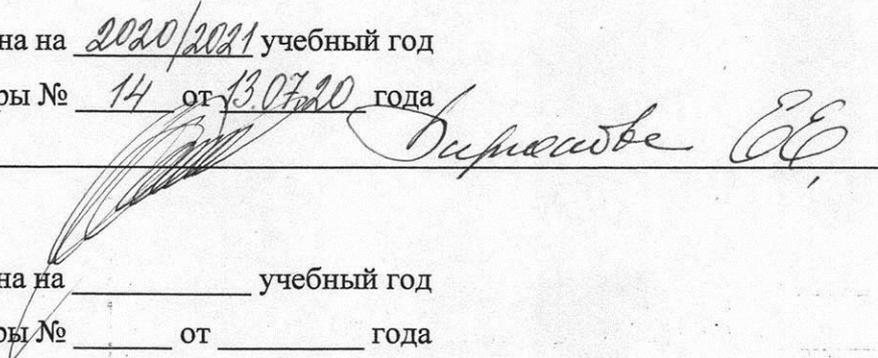
Бирюкова Е. Е.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 14 от 13.07.20 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



*Сиромов С.С.*

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_