

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С. Н. Перов

04 мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки:	21.03.02 Землеустройство и кадастры
Профиль подготовки:	Землеустройство и кадастр недвижимости
Квалификация:	бакалавр
Форма обучения:	очная, заочная
Год начала подготовки:	2022

Самара
2022

Рабочая программа составлена в соответствии с:

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утверждённым приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 года № 978;
- основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, профилю «Землеустройство и кадастр недвижимости», утверждённой 27 апреля 2022 года;
- рабочим учебным планом по программе бакалавриата направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, профилю «Землеустройство и кадастр недвижимости», одобренным Учёным советом Университета 27 апреля 2022 года, протокол № 03/22.

Разработчик программы: Перов С.Н., доктор технических наук, профессор

Рабочая программа согласована с руководителем образовательной программы 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Рабочая программа согласована с руководителем Управления лицензирования и аккредитации образовательных программ Университета.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована на заседании кафедры прикладной математики и эконометрики 01 марта 2022 года, протокол № 7.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Строительная механика» – сформировать у бакалавров необходимые знания основных положений и принципов механики и сопротивления материалов. Это позволит обучающимся анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью.

Задачи дисциплины:

- изучение приемов расчета на прочность и жесткость типичных, наиболее часто встречающихся элементов конструкций и сооружений;
- изучение методов расчета статически неопределимых конструкций;
- изучение основ кинематики;
- изучение основ динамики.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.22

Курс и семестр освоения дисциплины:

Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
2 курс, 3 семестр	–	3 курс, 5 семестр

1.3. Межпредметные связи дисциплины

Знания, умения и навыки, полученные в результате освоения дисциплины «Строительная механика», закладывают основу для эффективной работы обучающихся над освоением дисциплин «Методы исследований в землеустройстве», «Инженерное обустройство территорий», «Проектные работы в землеустройстве и кадастрах».

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам и практикам
ОПК-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами;	ОПК-7.И-1 Определяет необходимый вид кадастровой документации для решения конкретной производственной задачи	ОПК-7.И-1. 3-1 Знает все виды кадастровой документации, которую готовит кадастровый инженер
		ОПК-7.И-1.У-2 Умеет определять корректность подготовки такой документации

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём дисциплины, в т. ч. контактной (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы студентов*

Очная форма обучения

Распреде- ление по семестрам	Контакт- ная работа	в т.ч.:			СР	Контроль	Итоговый объём, часов/з. е.
		Л	П	ЛР			
2 семестр	54	18	36	–	90	зачёт	144
Итого:	54	18	36	–	90		144/4

Заочная форма обучения

Распреде- ление по семестрам	Контакт- ная работа	в т.ч.:			СР	Контроль	Итоговый объём, часов/з. е.
		Л	П	ЛР			
2 семестр	14	6	8	–	126	зачёт	144
Итого:	14	6	8	–	126		144/4

* Л – занятия лекционного типа, П – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа обучающегося.

3.2. Объём дисциплины по тематическим разделам и видам учебных занятий*

Наименование тематического раздела дисциплины	Количество часов							
	Л		П		ЛР		СР	
	о	з	о	з	о	з	о	з
Введение в дисциплину «Строительная механика». Основы статики	2	1	4	-			10	12
Геометрические характеристики сечений	2	1	4	1			10	12
Центральное растяжение - сжатие	2	1	4	-			10	14
Сдвиг и кручение. Изгиб	2	-	4	2			12	18
Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности	3	1	4	1			12	18
Расчет статически неопределимых стержневых систем	3	-	4	2			12	18
Основы кинематики	2	1	6	2			12	16
Основы динамики	2	1	6	-			12	18
Всего:	18	6	36	8			90	126

* Л – занятия лекционного типа, П – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа обучающегося.

3.3. Содержание тематических разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в дисциплину «Строительная механика»

Задачи и методы строительной механики. Сопротивление материалов. Реальный объект и расчетная схема. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжения. Перемещения и деформации. Закон Гука.

Раздел 2. Геометрические характеристики сечений

Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Статические моменты и центр тяжести. Моменты инерции сечения. Полярный момент сечения. Главные оси и главные моменты инерции. Радиус инерции.

Раздел 3. Центральное растяжение - сжатие

Эпюры внутренних усилий при растяжении – сжатии. Напряжения при растяжении – сжатии призматических стержней. Расчёт на прочность. Понятие о концентрации напряжений, принцип Сен-Венана. Определение деформаций и перемещений. Напряжённое состояние при растяжении – сжатии. Подбор сечений с учетом собственного веса. Деформации при действии собственного веса.

Раздел 4. Сдвиг и кручение. Изгиб

Сдвиг. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Расчёт валов на прочность и жёсткость. Потенциальная энергия деформации при кручении. Прямой поперечный изгиб. Дифференциальные зависимости между внутренними усилиями при изгибе.

Раздел 5. Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности

Косой изгиб. Внецентренное растяжение - сжатие. Ядро сечения. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Главные напряжения при изгибе. Элементы рационального проектирования простейших систем.

Раздел 6. Расчет статически неопределимых стержневых систем

Статически неопределимые системы. Метод сил. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Расчет статически неопределимых стержневых систем по методу предельного равновесия.

Раздел 7. Основы кинематики

Способы задания движения точки. Определение траекторий, скоростей и ускорений точек при различных способах задания движения. Сложное движение точки. Определение абсолютной скорости и ускорения. Поступательное движение. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Вращение вокруг неподвижной точки. Общий случай движения. Сложное движение твердого тела.

Раздел 8. Основы динамики

Основные законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки в декартовых и естественных координатах. Задачи динамики. Общие теоремы динамики точки. Относительное движение. Характеристики механической системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении главного вектора количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Закон сохранения механической энергии.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, в том числе:

4.1.1. Основная

1. Иванов, С. П. Строительная механика : [16+] / С. П. Иванов, О. Г. Иванов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 308 с. : граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496231> (дата обращения: 13.05.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-2019-7. – Текст : электронный.

2. Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие : [16+] / В. Э. Завистовский, Л. С. Турищев. – Минск : РИПО, 2019. – 368 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600078> (дата обращения: 13.05.2022). – Библиогр.: с. 354-355. – ISBN 978-985-503-895-6. – Текст : электронный.

3. Кокорева, О. Г. Строительная механика и металлические конструкции подъёмно-транспортных и строительно-дорожных машин : учебное пособие : [16+] / О. Г. Кокорева ; Московская государственная академия водного транспорта, Факультет Эксплуатация инфраструктуры водного транспорта, Кафедра «Портовых подъёмно-транспортных машин и робототехники (ППТМиР)». – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2018. – 163 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682042> (дата обращения: 13.05.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

4. Серазутдинов, М. Н. Основные разделы сопротивления материалов : учебное пособие : [16+] / М. Н. Серазутдинов ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 264 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683824>

5. Годзевич, Э. В. Расчеты балок на прочность: методические рекомендации по дисциплине «Строительная механика» : методическое пособие : [16+] / Э. В. Годзевич ; Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ). – Екатеринбург : Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), 2019. – 48 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573458>

4.1.2. Дополнительная

1. Глотов, В. А. Расчет и проектирование металлической конструкции мостового крана : учебное пособие : [16+] / В. А. Глотов, В. В. Картышкин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 136 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598775> (дата обращения: 13.05.2022). – Библиогр.: с. 127. – ISBN 978-5-4499-1646-4. – DOI 10.23681/598775. – Текст : электронный.

2. Годзевич, Э. В. Сборник заданий к расчетно-графическим работам по строительной механике : учебно-методическое пособие / Э. В. Годзевич ; Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ). – Екатеринбург : Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), 2018. – Часть 2. – 62 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498278> (дата обращения: 13.05.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3. Годзевич, Э. В. Расчеты балок на прочность: методические рекомендации по дисциплине «Строительная механика»: методическое пособие: [16+] / Э. В. Годзевич; Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ). – Екатеринбург: Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), 2019. – 48 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573458> (дата обращения: 13.05.2022). – Библиогр.: с. 36. – Текст: электронный.

4. Федорова, М. А. Компьютерное моделирование при решении конструкторских задач на прочность и жесткость: учебное пособие: [16+] / М. А. Федорова, Е. П. Степанова, Р. Н. Иванов; Омский государственный технический университет. – Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 120 с.: ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682261> (дата обращения: 13.05.2022).

5. Макаров, Г. И. Расчет и проектирование сварных конструкций нефтегазового профиля: учебник: [16+] / Г. И. Макаров. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 344 с.: ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618012> (дата обращения: 13.05.2022).

4.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
Электронно-библиотечные системы		
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	http://biblioclub.ru/	Индивидуальный неограниченный доступ после регистрации
КиберЛенинка, российская научная электронная библиотека	https://cyberleninka.ru/	Открытый ресурс
Электронная библиотека РФФИ	https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library	Открытый ресурс
Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина	https://www.prilib.ru/	Открытый ресурс
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы		
eLIBRARY.RU, российский информационно-аналитический портал	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp	Открытый ресурс
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/	Открытый ресурс

4.3. Сетевые ресурсы

Не используются.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Используемые образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине Университет обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей Самарской области).

Наименование технологии	Содержание технологии	Адаптированные методы реализации
Проблемное обучение	Активное взаимодействие обучающихся с проблемно-представленным содержанием обучения, имеющее целью развитие познавательной способности и активности, творческой самостоятельности обучающихся.	Поисковые методы обучения, постановка познавательных задач с учётом индивидуального, социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
Концентрированное обучение	Погружение обучающихся в определённую предметную область, возможность чего заложена в учебном плане образовательной программы посредством одновременного изучения дисциплин, имеющих выраженные междисциплинарные связи. Имеет целью повышение качества освоения определённой предметной области без увеличения трудоёмкости соответствующих дисциплин.	Методы погружения, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
Развивающее обучение	Обучение, ориентированное на развитие физических, познавательных и нравственных способностей обучающихся путём использования их потенциальных возможностей с учётом закономерностей данного развития. Имеет целью формирование высокой самомотивации к обучению, готовности к непрерывному обучению в течение всей жизни.	Методы вовлечения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в различные виды деятельности на основе их индивидуальных возможностей и способностей и с учётом зоны ближайшего развития.
Активное, интерактивное обучение	Всемерная всесторонняя активизация учебно-познавательной деятельности обучающихся посредством различных форм взаимодействия с преподавателем и друг с другом. Имеет целью формирование и развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, лидерских качеств,	Методы социально-активного обучения с учётом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Наименование технологии	Содержание технологии	Адаптированные методы реализации
	уверенности в своей успешности.	
Рефлексивное обучение	Развитие субъективного опыта и критического мышления обучающихся, осознание обучающимися «продуктов» и процессов учебной деятельности, повышение качества обучения на основе информации обратной связи, полученной от обучающихся. Имеет целью формирование способности к самопознанию, адекватному самовосприятию и готовности к саморазвитию.	Традиционные рефлексивные методы с обязательной обратной связью, преимущественно ориентированные на развитие адекватного восприятия собственных особенностей обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.

5.2. Дистанционные образовательные технологии

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Наименование тематического раздела	Вид ДОТ и содержание работы
Лекции, практические занятия и лабораторные работы	
Введение в дисциплину «Строительная механика». Основы статики	ДОТ1 ZOOM , ДОТ4 Moodle : лекции и практические задания
Геометрические характеристики сечений	ДОТ1 ZOOM , ДОТ4 Moodle : лекции и практические задания
Центральное растяжение - сжатие	ДОТ1 ZOOM , ДОТ4 Moodle : лекции и практические задания
Сдвиг и кручение. Изгиб	ДОТ1 ZOOM , ДОТ4 Moodle : лекции и практические задания
Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности	ДОТ1 ZOOM , ДОТ4 Moodle : лекции и практические задания
Расчет статически неопределимых стержневых систем	ДОТ1 ZOOM , ДОТ4 Moodle : лекции и практические задания
Основы кинематики	ДОТ1 ZOOM , ДОТ4 Moodle : лекции и практические задания
Основы динамики	ДОТ1 ZOOM , ДОТ4 Moodle : лекции и практические задания
Самостоятельная работа	
Введение в дисциплину «Строительная механика». Основы статики	ДОТ4 ЭИОС Moodle: изучение теоретического материала, выполнение практических заданий
Геометрические характеристики сечений	ДОТ4 ЭИОС Moodle: изучение теоретического материала, выполнение практических заданий
Центральное растяжение - сжатие	ДОТ4 ЭИОС Moodle: изучение теоретического материала, выполнение практических заданий
Сдвиг и кручение. Изгиб	ДОТ4 ЭИОС Moodle: изучение теоретического

Наименование тематического раздела	Вид ДОТ и содержание работы
	материала, выполнение практических заданий
Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности	ДОТ4 ЭИОС Moodle: изучение теоретического материала, выполнение практических заданий
Расчет статически неопределимых стержневых систем	ДОТ4 ЭИОС Moodle: изучение теоретического материала, выполнение практических заданий
Основы кинематики	ДОТ4 ЭИОС Moodle: изучение теоретического материала, выполнение практических заданий
Основы динамики	ДОТ4 ЭИОС Moodle: изучение теоретического материала, выполнение практических заданий
Промежуточная аттестация	
Зачёт	ДОТ 4 Moodle: письменное контрольное задание ДОТ 6 ИСУ ВУЗ: фиксация в зачётной ведомости

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

6.1. Оценочные средства, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам и практикам	Вид аттестации и оценочных средств	Показатели оценивания
ОПК-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	ОПК-7.И-1 Определяет необходимый вид кадастровой документации для решения конкретной производственной задачи	ОПК-7.И-1. З-1 Знает все виды кадастровой документации, которую готовит кадастровый инженер	Текущий контроль: устный опрос, промежуточный тест. Промежуточная аттестация: контрольное задание.	Корректное выполнение промежуточного теста. Блок 1 контрольного задания выполнен корректно.
		ОПК-7.И-1.У-2 Умеет определять корректность подготовки такой документации	Текущий контроль: доклад, круглый стол. Промежуточная аттестация: контрольное задание.	Корректное выполнение промежуточного теста. Блок 2 контрольного задания выполнен корректно.

6.2. Типовое контрольное задание для промежуточной аттестации

Типовое контрольное задание

БЛОК 1 – ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

Выбрать ОДИН правильный ответ

1.1. (ОПК-7.И-1. 3-1) Метод сечений – это метод...

- а) определения центра тяжести сечения
- б) выявления внутренних сил в сечении нагруженного тела
- в) определения сил реакций опор при растяжении – сжатии
- г) определения сил реакций опор при изгибе

1.2. (ОПК-7.И-1. 3-1) Жесткость – это способность конструкции ...

- а) подвергаться технологической обработке
- б) сохранять свои формы и размеры при действии внешней нагрузки
- в) противостоять внешней нагрузке, не разрушаясь
- г) противостоять вибрациям

1.3. (ОПК-7.И-1. 3-1) Формула предела прочности при сжатии образца-куба...

- а) $R = N/A$
- б) $R = M/W$
- в) $R = T/W$
- г) $R = T/EA$

Выбрать ВСЕ правильные ответы (больше одного)

1.4. (ОПК-7.И-1. 3-1) Количество связей в опорах статически определимых систем может быть равно...

- а) 2
- б) 3
- в) 4
- г) 5

1.5. (ОПК-7.И-1. 3-1) Предел прочности при сжатии может измеряться в ...

- а) кН
- б) кгс/см²
- в) Н/м²
- г) МПа

1.6. (ОПК-7.И-1. 3-1) При действии сосредоточенной силы при изгибе стержня возникают следующие внутренние усилия

- а) нормальная сила
- б) крутящий момент
- в) поперечная сила
- г) изгибающий момент

Заполнить пропуски

1.7. (ОПК-7.И-1. 3-1) В соответствии с третьим законом Ньютона сила действия равна _____.

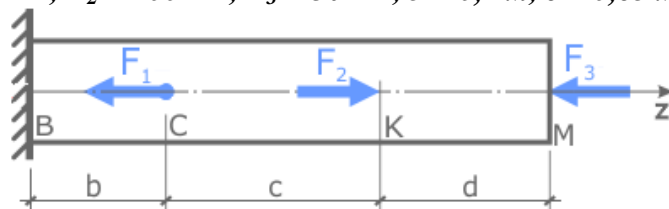
1.8. (ОПК-7.И-1. 3-1) Количество составляющих уравнений, необходимых для определения внутренних усилий в системе хуз ____.

1.9. (ОПК-7.И-1. 3-1) В соответствии с законом Гука при растяжении (сжатии) напряжение прямо пропорционально модулю _____.

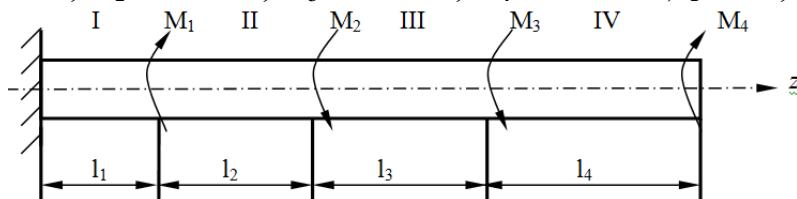
1.10. (ОПК-7.И-1. 3-1) При действии равномерно распределенной нагрузки эпюра изгибающих моментов имеет форму _____.

БЛОК 2 – ПРОВЕРКА УМЕНИЙ

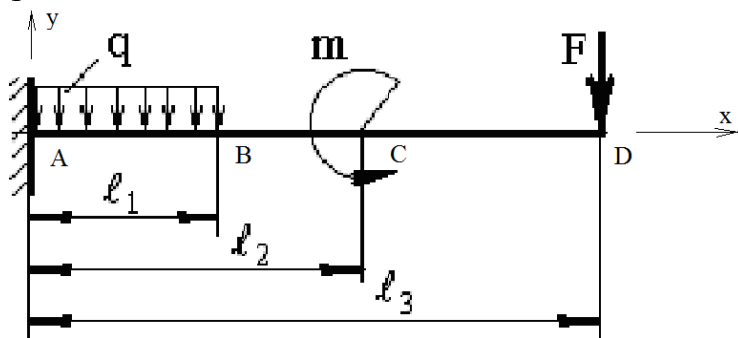
2.1. (ОПК-7.И-1.У-2) Для заданного стержня требуется определить опорные реакции. $F_1 = 25 \text{ кН}$, $F_2 = 100 \text{ кН}$, $F_3 = 30 \text{ кН}$, $b = 0,4 \text{ м}$, $c = 0,65 \text{ м}$, $d = 0,5 \text{ м}$.



2.2. (ОПК-7.И-1.У-2) Для заданного стержня требуется определить опорные реакции. $M_1 = 100 \text{ кНм}$, $M_2 = 50 \text{ кНм}$, $M_3 = 70 \text{ кНм}$, $M_4 = 120 \text{ кНм}$, $l_1 = 2 \text{ м}$, $l_2 = 3 \text{ м}$, $l_3 = 3 \text{ м}$, $l_4 = 4 \text{ м}$



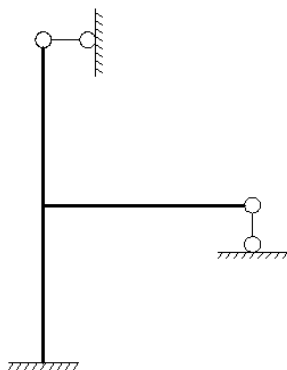
2.3. (ОПК-7.И-1.У-2) Для заданной балки требуется определить опорные реакции. $q = 4 \text{ кН/м}$, $m = 2 \text{ кНм}$, $F = 3 \text{ кН}$, $l_1 = 2 \text{ м}$, $l_2 = 3 \text{ м}$, $l_3 = 5 \text{ м}$



2.4. (ОПК-7.И-1.У-2) Зависимость скорости от времени движущегося тела задана следующей формулой: $v = 2 + 0,5t$. Опишите это движение (укажите значение характеризующих его величин). Постройте график $v(t)$.

2.5. (ОПК-7.И-1.У-2) На железнодорожной платформе установлено орудие. Масса платформы с орудием $M=15 \text{ т}$. Орудие стреляет вверх под углом $\varphi=60^\circ$ к горизонту в направлении пути. С какой скоростью покатится платформа вследствие отдачи, если масса снаряда $m=20 \text{ кг}$ и он вылетает со скоростью 600 м/с ?

2.6. (ОПК-7.И-1.У-2) Определить статическую неопределимость рамы и записать канонические уравнения метода сил



Время выполнения задания – 30 минут.

6.3. Методические рекомендации к процедуре оценивания

Оценка результатов обучения по дисциплине, характеризующих сформированность компетенции, проводится в процессе промежуточной аттестации студентов посредством контрольного задания. При этом процедура должна включать последовательность действий, описанную ниже.

1. Подготовительные действия включают:
 - предоставление студентам контрольных заданий, а также, если это предусмотрено заданием, необходимых приложений (формы документов, справочники и т. п.);
 - фиксацию времени получения задания студентом.
2. Контрольные действия включают:
 - контроль соблюдения студентами дисциплинарных требований, установленных Положением о промежуточной аттестации обучающихся и контрольным заданием (при наличии);
 - контроль соблюдения студентами регламента времени на выполнение задания.
3. Оценочные действия включают:
 - восприятие результатов выполнения студентом контрольного задания, представленных в устной, письменной или иной форме, установленной заданием;
 - оценка проводится по каждому блоку контрольного задания по 100-балльной шкале;
 - подведение итогов оценки сформированности компетенции и результатов обучения по дисциплине с использованием формулы оценки результата промежуточной аттестации и шкалы интерпретации результата промежуточной аттестации.

Оценка результата промежуточной аттестации выполняется с использованием формулы:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n \Pi_i}{3}$$

где Π_i – оценка каждого блока контрольного задания, в баллах

Шкала интерпретации результата промежуточной аттестации (сформированности компетенций и результатов обучения по дисциплине)

Результат промежуточной аттестации (P)	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
0–36	Не сформирована.	неудовлетворительно (не зачтено)	F (не зачтено)
«Безусловно неудовлетворительно»: контрольное задание выполнено менее, чем на 50%, преимущественная часть результатов выполнения задания содержит грубые ошибки, характер			

Результат промежуточной аттестации (Р)	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
которых указывает на отсутствие у обучающегося знаний, умений и навыков по дисциплине, необходимых и достаточных для решения профессиональных задач, соответствующих этапу формирования компетенции.			
37–49	Уровень владения компетенцией недостаточен для её формирования в результате обучения по дисциплине.	неудовлетворительно (не зачтено)	FX (не зачтено)
«Условно неудовлетворительно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, значительная часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на недостаточный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, необходимыми для решения профессиональных задач, соответствующих компетенции.			
50–59	Уровень владения компетенцией посредственен для её формирования в результате обучения по дисциплине.	удовлетворительно (зачтено)	E (зачтено)
«Посредственно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, большая часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, но при этом позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые профессиональные задачи.			
60–69	Уровень владения компетенцией удовлетворителен для её формирования в результате обучения по дисциплине.	удовлетворительно (зачтено)	D (зачтено)
«Удовлетворительно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 60%, меньшая часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, но при этом позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые профессиональные задачи.			
70–89	Уровень владения компетенцией преимущественно высокий для её формирования в результате обучения по дисциплине.	хорошо (зачтено)	C (зачтено)
«Хорошо»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 80%, результаты выполнения задания содержат несколько незначительных ошибок и технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине и позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать			

Результат промежуточной аттестации (Р)	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
типовые и ситуативные профессиональные задачи.			
90–94	Уровень владения компетенцией высокий для её формирования в результате обучения по дисциплине.	отлично (зачтено)	В (зачтено)
«Отлично»: контрольное задание выполнено в полном объёме, результаты выполнения задания содержат одну–две незначительные ошибки, несколько технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине и позволяет сделать вывод о готовности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности.			
95–100	Уровень владения компетенцией превосходный для её формирования в результате обучения по дисциплине.	отлично (зачтено)	А (зачтено)
«Превосходно»: контрольное задание выполнено в полном объёме, результаты выполнения задания не содержат ошибок и технических погрешностей, указывают на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, позволяют сделать вывод о готовности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности, и о способности разрабатывать новые решения.			

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Методические указания для преподавателя

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций.

Методы проведения аудиторных занятий:

- лекции, реализуемые через изложение учебного материала под запись с возможным мультимедийным сопровождением;
- практические занятия, во время которых студенты выступают с докладами по заранее предложенным темам и обсуждают их между собой и преподавателем, решают практические задачи (в которых разбираются и анализируются конкретные ситуации) с выработкой умения формулировать выводы, выявлять тенденции и причины изменения различных явлений; включающие проведение устных и письменных опросов (в виде тестовых заданий) и контрольных работ (по вопросам лекций и практических занятий).

Лекции — разновидность учебного занятия, направленная на рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме. Основными целями лекции являются системное освещение ключевых понятий и положений по соответствующей теме, обзор и оценка существующей проблематики, её методологических и социокультурных оснований, возможных вариантов решения, предложение методических рекомендаций для дальнейшего изучения курса, в том числе литературы и источников. Лекционная подача материала, вместе с тем, не предполагает исключительную активность преподавателя. Лектор должен стимулировать студентов к участию в обсуждении вопросов лекционного занятия, к высказыванию собственной точки зрения по обсуждаемой проблеме. Главное назначение лекции — обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над курсом.

Практические занятия направлены на развитие самостоятельности студентов в исследовании изучаемых вопросов и приобретение умений и навыков. Практические занятия традиционно проводятся в форме обсуждения проблемных вопросов в группе при активном участии студентов. Они способствуют углубленному изучению наиболее фундаментальных и сложных проблем курса, служат важной формой анализа и синтеза исследуемого материала, а также подведения итогов самостоятельной работы студентов, стимулируя развитие профессиональной компетентности, навыков и умений. На практических занятиях студенты учатся работать с научной литературой, чётко и доходчиво излагать проблемы и предлагать варианты их решения, аргументировать свою позицию, оценивать и критиковать позиции других, свободно публично высказывать свои мысли и суждения, грамотно вести полемику и представлять результаты собственных исследований. Основной целью практических занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов курса, их методологическая и методическая проработка. Они проводятся в форме опроса, диспута, тестирования, обсуждения докладов, выполнения заданий и пр.

Преподаватель должен ориентировать студентов на использование при подготовке к практическим занятиям в первую очередь специальной научной литературы (монографий, статей из научных журналов, диссертаций).

Результаты работы на практических занятиях учитываются преподавателем при выставлении итоговой оценки по данной дисциплине. На усмотрение преподавателя студенты, активно отвечающие на занятиях и выполняющие рекомендации преподавателя при подготовке к ним, могут получить повышающий балл к своей оценке в рамках промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа с научной и учебной литературой, изданной на бумажных носителях, дополняется работой с тестирующими системами, с профессиональными базами данных.

7.2. Методические указания для обучающихся

Для успешного освоения дисциплины студенты должны посещать лекционные занятия, готовиться и активно участвовать в практических занятиях, самостоятельно работать с рекомендованной литературой.

Изучение дисциплины целесообразно начать со знакомства с программой курса, чтобы чётко представить себе его объём и основные проблемы. Прочитав соответствующий раздел программы, и установив круг тем, подлежащих изучению, можно переходить к работе с конспектами лекций и учебником. Конспект лекций должен содержать краткое изложение основных вопросов курса. В лекциях преподаватель, как правило, выделяет выводы, содержащиеся в новейших исследованиях, разногласия учёных, обосновывает наиболее убедительную точку зрения. Необходимо записывать методические советы преподавателя, названия рекомендуемых им изданий. Не нужно стремиться к дословной записи лекций. Для того, чтобы выделить главное в лекции и правильно её законспектировать, полезно заранее просмотреть уже пройденный лекционный материал. Для более полного и эффективного восприятия новой информации в контексте уже имеющихся знаний следует приготовить вопросы лектору. Прочитав свой конспект лекций, следует обратиться к материалу учебника.

Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нём что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции даёт многое. Студенты получают общее представление о её содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Всё это облегчает работу на лекции и делает её целеустремлённой.

Работа с литературой

При изучении дисциплины студенты должны серьёзно подойти к исследованию учебной и дополнительной литературы. Данное требование особенно важно для подготовки к практическим занятиям.

Особое внимание студентам следует обратить на соответствующие статьи из научных журналов. Для поиска научной литературы по дисциплине студентам также следует использовать каталог электронной научной библиотеки eLIBRARY.RU, ЭБС «Университетская библиотека Online».

При подготовке к практическим занятиям студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Качество учебной работы студентов определяется текущим контролем. Студент имеет право ознакомиться с ним.

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель самостоятельной работы — подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретённые знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса. Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда СР подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определённой теме и её отдельным аспектам;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, список литературы, приложения;
- содержать краткие и чёткие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

8. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ В ОТНОШЕНИИ ЛИЦ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создания комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Согласно требованиям, установленным Министерством науки и высшего образования Российской Федерации к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

- 1) инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;
- 2) инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учётом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учётом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачёта, экзамена, и др.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, — не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимому в устной форме, — не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

- в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

- г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Общее

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы учебной мебелью, в том числе мебелью для преподавателя дисциплины, учебной доской.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Материально-техническое оснащение учебных аудиторий конкретизировано на официальном сайте Университета в информационно-коммуникационной сети «Интернет» в подразделе «Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса» раздела «Сведения об образовательной организации».

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9.2. Оборудование и технические средства обучения

Специальные помещения укомплектованы техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, экран, компьютер, звуковые колонки).

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9.3. Программное обеспечение

Наименование	Сведения о лицензии
Moodle, среда дистанционного обучения	GNU GPL, свободно распространяемое с открытым исходным кодом