

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Марков Владимир Петрович
 Должность: Директор филиала
 Дата подписания: 25.09.2022 14:11:42
 Уникальный программный ключ:
 690b53d0e5a18fcd9da561ad4500c2db3151a2b0e88081c8a4d4914d4286377e

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 "Волжский государственный университет водного транспорта"

УТВЕРЖДАЮ



Нюркина Э. Е.

Подписано в АСУ
 "Учебный процесс"

(Ф.И.О.)

27 июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование основной образовательной программы: Технология и организация транспортных и транспортно-логистических процессов и систем
 Наименование дисциплины: Б.1.В.ДВ.07 Физика твердого деформируемого тела
 Факультет: Институт экономики, управления и права
 Кафедра: Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
 Направление подготовки/специальность: 23.03.01 Технология транспортных процессов
 Профиль/специализация: Технология и организация транспортных и транспортно-логистических процессов и систем

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

| Вид занятий | Очная форма обучения, часы* | | | | | | | | | | | Заочная форма обучения*, часы** | | | | | | Общая трудо-емкость, з.е. | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------------------------------|----|---|---|---|---|---------------------------|---|----|---|
| | № семестра | | | | | | | | | | | № курса | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | Σ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | Σ | |
| лекции | | 19 | | | | | | | | | | 19 | 4 | | | | | | | 4 | |
| практические занятия | | 19 | | | | | | | | | | 19 | 4 | | | | | | | 4 | |
| лабораторные работы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| контактная самостоятельная работа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| экзамен | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| самостоятельная работа | | 34 | | | | | | | | | | 34 | 64 | | | | | | | 64 | |
| Всего | | 72 | | | | | | | | | | 72 | 72 | | | | | | | 72 | 2 |

* - здесь и далее указываются академические часы

** - для поступивших до 2017 года, здесь и далее указываются часы по заочной форме обучения

Распределение форм контроля по семестрам (курсам)

| Форма контроля | Очная форма обучения | | | | | | | | | | | Заочная форма обучения*, часы** | | | | | |
|------------------------|----------------------|---|-----|---|---|---|---|---|---|----|----|---------------------------------|-----|---|---|---|---|
| | № семестра | | | | | | | | | | | № курса | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| экзамен | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| зачет с оценкой | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| зачет | | | зач | | | | | | | | | | зач | | | | |
| курсовая работа/проект | | | | | | | | | | | | | | | | | |

г. Нижний Новгород

2022

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки:

ФГОС 23.03.01 Технология транспортных процессов от 06.03.2015 № 165

Автор(ы) программы С.В. Созинов

(Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры

протокол № №8А от 20 июня 2022 г.

Заведующий кафедрой



*Подписано в АСУ
"Учебный
процесс"*

Отделкин Н. С. /

(Ф.И.О.)

20 июня 2022 г.

1. Место дисциплины в структуре ООП

| | | |
|----------------|---|-------------------------------|
| Код дисциплины | Наименование блока | Трудоемкость дисциплины, з.е. |
| Б.1.В.ДВ.07 | Блок 1 Дисциплины (модули) (Вариативная часть дисциплины по выбору) | 2 |

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у студента следующих компетенций:

| № | Компетенция | Планируемые результаты освоения дисциплины | | |
|---|--|--|--|---|
| | | Знать | Уметь | Владеть |
| 1 | способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3) | теоретические основы физики твердого деформируемого тела (основные законы, фундаментальные понятия и теории), современные численные методы решения задач физики твердого деформируемого тела (задачи теории упругости и пластичности). | использовать основные принципы и уравнения физики твердого деформируемого тела в расчетах инженерных конструкций, использовать современные компьютерные технологии при решении прикладных задач физики твердого деформируемого тела. | терминологией, лексикой и основными понятиями, законами и теориями физики твердого деформируемого тела. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | <p>способностью выполнять работы в области научно-технической деятельности по основам проектирования, информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления транспортным производством, метрологического обеспечения и технического контроля (ПК-25)</p> | <p>особенности расчета конструкций с использованием основных зависимостей и законов физики твердого деформируемого тела, основные принципы расчета конструкций с использованием современных программных комплексов и систем, методы и особенности экспериментальных исследований конструкций.</p> | <p>составлять расчетную модель конструкции для выполнения численных расчетов, выбирать оптимальные методы расчета конструкций и ее элементов, анализировать полученные результаты и оценивать по ним надежность работы конструкции, выполнять экспериментальные исследования простейших конструкций и их элементов на прочность и жесткость</p> | <p>численными методами расчета конструкций с использованием современных компьютерных программ и методами анализа полученных результатов, методами экспериментальных исследований конструкций.</p> |
|---|---|---|---|---|

3. Распределение разделов дисциплины по семестрам (курсам) с указанием часов

| № п/п | Содержание. Наименование раздела (модуля) дисциплины и содержание тем раздела (дидактических единиц) | Очная форма обучения | | | | | | | | | | Об ще е кол -во час ов (оч н) | Заочная форма обучения | | | | | | | | | | Об ще е кол -во час ов (за очн) |
|----------|--|----------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|----------------------------|-------------|--------------|-------------|---|------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|----------------------------|-------------|--------------|-------------|---|
| | | Лекции | | Пр. зан. | | Лаб. зан. | | Контакт т. сам. раб. | | Сам. раб. | | | Лекции | | Пр. зан. | | Лаб. зан. | | Контакт т. сам. раб. | | Сам. раб. | | |
| | | № сем | кол. час | № сем | кол. час | № сем | кол. час | № сем | кол. час | № сем | кол. час | | № кур-са | кол. час | № кур-са | кол. час | № кур-са | кол. час | № сем | кол. час | № кур-са | кол. час | |
| | | с | ч | с | ч | с | ч | с | ч | с | ч | | к | ч | к | ч | к | ч | к | ч | к | ч | |
| 1 | Основные понятия и принципы физики твердого деформируемого тела в области технологии и технической эксплуатации транспортных систем (ОПК-3, ПК-25) | 2 | 1 | 2 | 1 | | | | | 2 | 2 | 4 | 1 | 0,5 | 1 | | | | | 1 | 4 | 4,5 | |
| 1.1 | Основные понятия и основные принципы механики деформируемого твердого тела | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | Модели твердого деформируемого тела: одномерные и двумерные | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 | Внешние и внутренние усилия | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.4 | Линейные и нелинейные системы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Общие уравнения физики твердого деформируемого тела (ОПК-3) | 2 | 3 | 2 | 3 | | | | | 2 | 5 | 11 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 10 | 11 | |
| 2.1 | Напряженное состояние в точке тела. Тензор напряжений | | 0,5 | | | | | | | | | 0,5 | | | | | | | | | | | |
| 2.2 | Уравнения на поверхности | | 0,5 | | | | | | | | | 0,5 | | | | | | | | | | | |
| 2.3 | Дифференциальные уравнения равновесия | | 0,5 | | | | | | | | | 0,5 | | | | | | | | | | | |
| 2.4 | Закон парности касательных напряжений | | 0,5 | | | | | | | | | 0,5 | | | | | | | | | | | |
| 2.5 | Деформированное состояние в точке сплошной среды | | 0,5 | | | | | | | | | 0,5 | | | | | | | | | | | |
| 2.6 | Дифференциальные зависимости компонентов малой деформации от компонентов смещения (уравнения Коши) | | 0,25 | | | | | | | | | 0,25 | | | | | | | | | | | |
| 2.7 | Уравнения неразрывности деформаций | | 0,25 | | | | | | | | | 0,25 | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|---|-----|---|---|--|--|--|--|---|---|-----|---|-----|---|--|--|--|--|---|----|------|
| 3 | Физические уравнения механики деформируемого твердого тела (ОПК-3) | 2 | 4 | 2 | 3 | | | | | 2 | 5 | 12 | 1 | 0,5 | 1 | | | | | 1 | 10 | 10,5 |
| 3.1 | Закон Гука: прямая и обратная формы | | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| 3.2 | Две задачи теории пластичности. Активная и пассивная деформации. Простое и сложное нагружение | | 0,5 | | | | | | | | | 0,5 | | | | | | | | | | |
| 3.3 | Математический аппарат теории пластичности | | 0,5 | | | | | | | | | 0,5 | | | | | | | | | | |
| 3.4 | Условия пластичности | | 0,5 | | | | | | | | | 0,5 | | | | | | | | | | |
| 3.5 | Теория малых упруго-пластических деформаций | | 0,5 | | | | | | | | | 0,5 | | | | | | | | | | |
| 3.6 | Теорема о разгрузке | | 0,5 | | | | | | | | | 0,5 | | | | | | | | | | |
| 3.7 | Понятие о теории пластического течения | | 0,5 | | | | | | | | | 0,5 | | | | | | | | | | |
| 4 | Расчет параметров сопротивления инженерных сооружений на внешние воздействия для получения опыта в области научно-технической деятельности по основам проектирования (ПК-25) | 2 | 5 | 2 | 5 | | | | | 2 | 9 | 19 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 18 | 19 |
| 4.1 | Постановка задач теории упругости и методы их решения | | 1 | | 1 | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| 4.2 | Исследование напряженно-деформированного состояния тела в перемещениях | | 1 | | 1 | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| 4.3 | Исследование напряженно-деформированного состояния тела в напряжениях | | 1 | | 2 | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | |
| 4.4 | Плоская задача теории упругости и методы ее решения | | 2 | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | |
| 5 | Вариационные принципы в механике деформируемого твердого тела для получения опыта в области научно-технической деятельности по основам проектирования (ПК-25) | 2 | 3 | 2 | 3 | | | | | 2 | 4 | 10 | 1 | 0,5 | 1 | | | | | 1 | 8 | 8,5 |
| 5.1 | Потенциальная энергия деформации упругого тела | | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| 5.2 | Основное свойство полной энергии деформации упругой системы | | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |

4. Карта обеспеченности дисциплины литературой (печатные и(или) электронные образовательные ресурсы)

| № | Наименование источника | Год издания | Количество экземпляров |
|----|---|-------------|------------------------|
| 1 | Горохова, М.В.;Физика твердого деформируемого тела;метод.указания к заданию № 3 для студ.очн.и заочн.формы обучения спец.:180101;Горохова, М.В.-Н.Новгород,Изд-во ВГАВТ; | 2006 | 134 |
| 2 | Гири́н, С.Н.;Физика твердого деформируемого тела;метод.указания по выполн.расчетной работы № 1 ... для студ.очн.и заочн.форм обучения спец.:180101, 270104;Гири́н, С.Н.Горохова, М.В.-Н.Новгород,Изд-во ВГАВТ; | 2007 | 247 |
| 3 | Гири́н, С.Н.;Физика твердого деформируемого тела;метод.указания по выполн.расчетных работ ... для студ.очн.и заочн.форм обучения спец.:180101, 270104;Гири́н, С.Н.Горохова, М.В.-Н.Новгород,Изд-во ВГАВТ; | 2007 | 242 |
| 4 | Горохова, М.В.;Решение плоской задачи теории упругости методом конечных элементов с использованием программного комплекса "Win Machine";метод.указания для студ.очн.и заочн.обучения;Горохова, М.В.Кузнецова, Т.А.-Н.Новгород,Изд-во ВГАВТ; | 2013 | 199 |
| 5 | Гири́н, С.Н.;Исследование объемного напряженного состояния в точке с использованием пакета MathCAD;метод.пособие к выполн.расчетной работы;Гири́н, С.Н.Горохова, М.В.-Н.Новгород,Изд-во ВГУВТ; | 2015 | 50 |
| 6 | Гири́н, С.Н.;Физика твердого деформируемого тела;метод.указания по вып.расч.работы № 1 по курсам "Физика твердого деформир.тела" и "Теория упругости"для студ.очн.и заочн.форм обучения 180101 и 270104;Гири́н, С.Н.Горохова, М.В.-Н.Новгород,;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2007 | 0 |
| 7 | Гири́н, С.Н.;Физика твердого деформируемого тела;метод.указания по вып.расч.работы № 1 по курсам "Физика твердого деформир.тела" и "Теория упругости" для студ.очн.и заочн.форм обучения 180101 и 270104;Гири́н, С.Н.Горохова, М.В.-Н.Новгород,;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2007 | 0 |
| 8 | Горохова, М.В.;Физика твердого деформируемого тела;метод.указания к заданию № 3 для студ.очн.и заочн.формы обучения спец.180101;Горохова, М.В.-Н.Новгород,;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2006 | 0 |
| 9 | Горохова, М.В.;Решение плоской задачи теории упругости методом конечных элементов с использованием программного комплекса "Win Machine";метод.указания для студ.очн.и заочн.обучения;Горохова, М.В.Кузнецова, Т.А.-Н.Новгород,;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2013 | 0 |
| 10 | Гири́н, С.Н.;Исследование объемного напряженного состояния в точке с использованием пакета MathCAD;метод.пособие к выполн.расчетной работы;Гири́н, С.Н.Горохова, М.В.-Н.Новгород,;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2015 | 0 |
| 11 | Молотников, В.Я.;Теория упругости и пластичности;;Молотников, В.Я.Молотникова, А.А.-СПб.,Лань;Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94741 | 2017 | 0 |
| 12 | Крайнова, В.В.;Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы;для преподавателей и обучающихся по направл.подготовки:23.03.01 Технология транспортных процессов, профиль подготовки:Технология и организация транспортных и транспортно-логистических процессов и систем;Крайнова, В.В.-Н.Новгород,;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2018 | 0 |

5. Лицензионное и свободно-распространяемое программное обеспечение

| | |
|---|--|
| 1 | ОС Windows Professional 10 (Гос. контракт №44/91-15 от 18.12.2015) |
| 2 | MathCAD (Гос. контракт от 12 мая 2008 г.) |
| 3 | ARM WinMachine 12 (на 15 сетевых рабочих мест + 2 преподавательские лицензии) (Акт предоставления №373 от 28.04.2015) |
| 4 | Справочник Материалы и Сортаменты (Акт предоставления прав №2210 от 22 декабря 2015г.) |

6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации

ФОС (оценочные и методические материалы) оформлен отдельным документом и является неотъемлемой частью рабочей программы.

7. Помещения для проведения отдельных видов занятий

| Помещение | Лабораторное оборудование, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия | № помещения |
|---|--|-------------|
| Для проведения занятий лекционного типа | Специализированная мебель и технические средства обучения с набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (доска, экран, проектор, компьютер) | 668 |
| Для проведения занятий семинарского типа | Специализированная мебель и технические средства обучения с набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (доска, столы, компьютеры) | 477 |
| Для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Специализированная мебель и технические средства обучения с набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (доска, экран, проектор, компьютер) | 477 |
| Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации | Специализированная мебель и технические средства обучения с набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (экран, проектор, компьютеры) | 477 |
| Для самостоятельной работы | Специализированная мебель и технические средства обучения (компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду) | 462 |
| Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Ноутбук | 464 |

8. Современные профессиональные базы данных

| | |
|---|--|
| 1 | Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312 |
| 2 | Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/ |

9. Информационные справочные системы

| | |
|---|---|
| 1 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.) |
| 2 | Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный) |

10. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|---|--|
| 1 | Национальная электронная библиотека: http://нэб.рф |
| 2 | Электронная библиотека Издательства «Моркнига» https://www.morkniga.ru/library/ |
| 3 | Электронная библиотечная система «IPR books»: http://www.iprbookshop.ru/ |
| 4 | Электронно-библиотечная система «Лань»: http://e.lanbook.com |
| 5 | Электронно-библиотечная система «Юрайт»: https://biblio-online.ru/ |
| 6 | Электронный каталог ВГУВТ - Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/marcweb/ |

11. Электронная информационно-образовательная среда с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: <http://www.eios.vsuwt.ru/>.

Изменения и дополнения на 2022-2023 учебный год

Заведующий кафедрой _____ / Отделкин Н. С. /
подпись *(Ф.И.О.)*