



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 96 от 09 февраля 2018 года, зарегистрированный в Минюсте 02 марта 2018 года, рег. номер 50225

- учебным планом (очной, очно-заочной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Виноградова Татьяна Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин (протокол № 11 от 14.05.2022 г.).

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

1.1. Целями освоения дисциплины «Соппротивление материалов» являются изучение и овладение теоретическими основами, практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов металлургических конструкций, транспортно-технологических машин и механизмов, необходимыми, как при изучении дальнейших дисциплин, так и в дальнейшей практической деятельности специалистов с целью обеспечения требуемых параметров их надежности при нормативных сроках эксплуатации и прогнозировании вероятных значений перегрузок. Ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций и механизмов, а также изучение механических характеристик материалов. При этом изучение дисциплины должно формировать у студентов принципы необходимости одновременного обеспечения работоспособности конструкций, транспортно-технологических машин и механизмов, выполнения требований безопасности, экономичности и эстетичности

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сферах: обеспечения выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; выполнения работ по проектированию, контролю безопасности и управлению работами при бурении скважин; организации работ по геонавигационному сопровождению бурения нефтяных и газовых скважин, ремонту и восстановлению скважин; оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата; организации ведения технологических процессов и выполнения работ по эксплуатации оборудования подземного хранения газа; технологического сопровождения потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли; выполнения комплекса работ по геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа; обеспечения контроля и технического обслуживания линейной части магистральных газопроводов; выполнения работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; обеспечения эксплуатации газораспределительных станций; организации работ по диагностике газотранспортного оборудования; разработки технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса; эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

| Наименование профессиональных стандартов (ПС)                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19.022<br>Профессиональный стандарт «Специалист по приему, хранению и отгрузке нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2015 г. № 172н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 апреля 2015 г., регистрационный № 36688 ) | А<br>Эксплуатация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов     | А/01.6<br>Производственно-хозяйственное обеспечение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов |

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенций                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Перечень планируемых результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Применение фундаментальных знаний           | ОПК-1.<br>Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания | ОПК-1.1 Знать<br>принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов,<br>ОПК-1.2 Уметь<br>использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля,<br>ОПК-1.3 Уметь<br>использовать основные законы естественнонаучных | <b>знать:</b> методы формулирования и решения инженерных задач;<br><b>уметь:</b> выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин, механизмов и элементов конструкций;<br><b>владеть:</b> Знаниями об основных группах и классов современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора |

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенций                                                                         | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Перечень планируемых результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                                                                                        | дисциплин, правила построения технических схем и чертежей<br>ОПК-1.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды,<br>ОПК-1.5 Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Использование инструментов и оборудования   | ОПК 4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | ОПК-4.1 Знать технологию сопоставления проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве,<br>ОПК-4.2 Уметь обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы,<br>ОПК-4.3 Владеть техникой экспериментирования с использованием пакетов программ                                                                                          | <b>знать:</b> понятия, определяющие надежность и прочность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям;<br><b>уметь:</b> использовать методы и средства стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий;<br><b>владеть:</b> принципами выбора материалов |



|                                                                                |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
| лекции                                                                         | 8     |
| лабораторные занятия                                                           | 8     |
| семинары и практические занятия                                                | 8     |
| контроль: контактная работа                                                    | 0,3   |
| контроль: самостоятельная работа                                               | 35,7  |
| расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа      | -     |
| расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа | -     |
| консультации                                                                   | 1     |
| Контактная работа                                                              | 27,3  |
| Самостоятельная работа                                                         | 118,7 |

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

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

Очная форма обучения

| Тема (раздел)                                                       | Количество часов  |                      |                                 |                        | Код индикатора достижений компетенции                                  |  |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                     | контактная работа |                      |                                 | самостоятельная работа |                                                                        |  |
|                                                                     | лекции            | лабораторные занятия | семинары и практические занятия |                        |                                                                        |  |
| 1. Введение. Центральное растяжение-сжатие                          | 2                 | 2                    | 2                               | 7                      | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |  |
| 2. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений стержня | 2                 | 2                    | 2                               | 7                      | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |  |
| 3. Кручение. Статически неопределимые системы                       | 2                 | 2                    | 2                               | 7                      | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |  |
| 4. Напряженное и деформированное состояние в точке тела             | 2                 | 2                    | 2                               | 7                      | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |  |
| 5. Плоский прямой изгиб.                                            | 2                 | 2                    | 2                               | 7                      | ОПК-1.1,                                                               |  |

| Тема (раздел)                                                                     | Количество часов  |                      |                                 |                        | Код индикатора достижений компетенции                                                       |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                   | контактная работа |                      |                                 | самостоятельная работа |                                                                                             |  |
|                                                                                   | лекции            | лабораторные занятия | семинары и практические занятия |                        |                                                                                             |  |
| Продольно-поперечный изгиб                                                        |                   |                      |                                 |                        | ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-1.4,<br>ОПК-1.5,<br>ОПК-4.1,<br>ОПК-4.2,<br>ОПК-4.3             |  |
| 6. Сложное сопротивление. Элементы рационального проектирования простейших систем | 2                 | 2                    | 2                               | 7                      | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-1.4,<br>ОПК-1.5,<br>ОПК-4.1,<br>ОПК-4.2,<br>ОПК-4.3 |  |
| 7. Устойчивость сжатых стержней. Расчет на прочность по несущей способности       | 2                 | 2                    | 2                               | 7                      | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-1.4,<br>ОПК-1.5,<br>ОПК-4.1,<br>ОПК-4.2,<br>ОПК-4.3 |  |
| 8. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам      | 2                 | 2                    | 2                               | 9                      | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-1.4,<br>ОПК-1.5,<br>ОПК-4.1,<br>ОПК-4.2,<br>ОПК-4.3 |  |
| Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)                            |                   |                      |                                 |                        |                                                                                             |  |
| Консультации                                                                      | 1                 |                      |                                 | 1                      |                                                                                             |  |
| Контроль (экзамен)                                                                | 0,3               |                      |                                 | 35,7                   | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-1.4,<br>ОПК-1.5,<br>ОПК-4.1,<br>ОПК-4.2,<br>ОПК-4.3 |  |
| <b>ИТОГО</b>                                                                      | <b>49,3</b>       |                      |                                 | <b>94,7</b>            |                                                                                             |  |

#### Очно-Заочная форма обучения

| Тема (раздел) | Количество часов  |                | Код индикатора |
|---------------|-------------------|----------------|----------------|
|               | контактная работа | самостоятельна |                |

|                                                                                   | лекции | лабораторные занятия | семинары и практические занятия | самостоятельная работа | достижения                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1. Введение. Центральное растяжение-сжатие                                        | 1      | 1                    | 1                               | 10                     | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 2. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений стержня               | 1      | 1                    | 1                               | 10                     | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 3. Кручение. Статически неопределимые системы                                     | 1      | 1                    | 1                               | 10                     | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 4. Напряженное и деформированное состояние в точке тела                           | 1      | 1                    | 1                               | 10                     | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 5. Плоский прямой изгиб. Продольно-поперечный изгиб                               | 1      | 1                    | 1                               | 10                     | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 6. Сложное сопротивление. Элементы рационального проектирования простейших систем | 1      | 1                    | 1                               | 10                     | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 7. Устойчивость сжатых стержней. Расчет на прочность                              | 1      | 1                    | 1                               | 10                     | ОПК-1.1, ОПК-1.2,                                                      |



## 6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 2 час. (по очной форме обучения), 2 часа (по очно-заочной форме обучения)

### Очная форма обучения

| Вид занятия            | Тема занятия                  | Количество часов | Форма проведения                                                                                                         | Код индикатора достижений компетенции                                                       |
|------------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практическое задание 1 | Центральное растяжение-сжатие | 2                | Проведение анализа элементов конструкции транспортно-технологических машин и комплексов на центральное растяжение-сжатия | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-1.4,<br>ОПК-1.5,<br>ОПК-4.1,<br>ОПК-4.2,<br>ОПК-4.3 |

### Очно-Заочная форма обучения

| Вид занятия            | Тема занятия                  | Количество часов | Форма проведения                                                                                                         | Код индикатора достижений компетенции                                                       |
|------------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практическое задание 1 | Центральное растяжение-сжатие | 2                | Проведение анализа элементов конструкции транспортно-технологических машин и комплексов на центральное растяжение-сжатия | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-1.4,<br>ОПК-1.5,<br>ОПК-4.1,<br>ОПК-4.2,<br>ОПК-4.3 |

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 94,7 часов по очной форме обучения, 118,7 часа по очно-заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;



Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Вид учебно-методического обеспечения</b>                                             |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1.</b>        | Контрольные задания (варианты).                                                         |
| <b>2.</b>        | Тестовые задания.                                                                       |
| <b>3.</b>        | Вопросы для самоконтроля знаний.                                                        |
| <b>4.</b>        | Темы докладов.                                                                          |
| <b>5.</b>        | Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине<br>(Вопросы к экзамену) |















| № | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                               | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Наименование оценочного средства |
|---|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|   | меняющимся во времени нагрузкам          | применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания<br>ОПК 4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | <p>конкретных технологических процессов,<br/>ОПК-1.2 Уметь использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля,<br/>ОПК-1.3 Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей<br/>ОПК-1.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды,<br/>ОПК-1.5 Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия<br/>ОПК-4.1 Знать технологию сопоставления проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве,<br/>ОПК-4.2 Уметь обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы,<br/>ОПК-4.3 Владеть техникой экспериментирования с использованием пакетов программ</p> |                                  |



















































