Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ингушский государственный университет»

Инженерно-технический институт
Кафедра «Нефтегазовое дело»

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе

_____ Ф.Д. Кодзоева

«30» июня__ 2022г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.24 Техническая механика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность ОПОП ВО: Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Наличие курсовой работы (проекта): Нет

Курс(ы) изучения дисциплины:1,2

Семестр(ы) изучения дисциплины: 2, 3

Магас, 2022

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В процессе освоения образовательной программы компетенции формируются по следующим этапам:

1) начальный этап дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
2) основной этап позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
3) завершающий этап предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Наименование категории (группы) УК	**Код, наименование универсальной компетенции**	**Код, наименование индикатора достижения универсальной компетенции**	**Результаты освоения компетенции**
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1Использует основные законы дисциплин инженерно-технического модуля. ОПК-1.4Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов.	**Знать:** - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий; **Уметь:** - пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки; **Владеть:** - основными теоретическими понятиями и навыками проведения и обработки результатов измерений, металлографических исследований структуры материалов.
Использование инструментов и оборудования	ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1. Сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	**Знать:** - основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах

			конструкций; - методы определения механических характеристик материалов; - технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании. **Уметь:** **-** проводить типовые эксперименты на стандартном оборудовании; - обрабатывать результаты эксперимента. **Владеть:** - методами и средствами выполнения экспериментальных работ; - методами обработки и анализа результатов эксперимента; - навыками для описания выполненных экспериментов

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Шкала оценивания, показатели и критерии оценивания образовательных результатов обучающегося на зачете.

Результат зачета	**Показатели и критерии оценивания образовательных результатов**
гр.1	*гр.2*
зачтено	**Результат «зачтено»** выставляется обучающемуся, если рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в данный диапазон. При этом, обучающийся на учебных занятиях и по результатам самостоятельной работы демонстрировал знание материала, грамотно и по существу излагал его, не допускал существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применял использовал в ответах учебно-методический материал исходя из специфики практических вопросов и задач, владел необходимыми навыками и приёмами их выполнения. **Учебные достижения** в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют **высокую** (15....13) **/хорошую** (12..10) / **достаточную** (9…7) **степень овладения программным материалом**. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне от достаточного до высокого.
не зачтено	**Результат «не зачтено»** выставляется обучающемуся, если

Результат зачета	Показатели и критерии оценивания образовательных результатов
гр.1	*гр.2*
	рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в данный диапазон. При этом, обучающийся на учебных занятиях и по результатам самостоятельной работы демонстрирует незнание значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. **Учебные достижения** в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют **невысокую (недостаточную) степень овладения программным материалом**. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, **не сформированы**

Шкала оценивания, показатели и критерии оценивания образовательных результатов обучающегося на экзамене.

Оценка экзамена (нормативная)	Показатели и критерии оценивания образовательных результатов
гр.1	*гр.2*
5, отлично	**Оценка «5 (отлично)»** выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал и демонстрирует это на занятиях и экзамене, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагал его, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Причем обучающийся не затруднялся с ответом при видоизменении предложенных ему заданий, использовал в ответе материал учебной и монографической литературы, в том числе из дополнительного списка, правильно обосновывал принятое решение. **Учебные достижения** в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрировали **высокую степень овладения программным материалом**. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на уровне – высокий**.
4, хорошо	**Оценка «4, (хорошо)»** выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и экзамене, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения. **Учебные достижения** в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют **хорошую степень овладения программным материалом**. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной,

Оценка экзамена (нормативная)	**Показатели и критерии оценивания образовательных результатов**
гр.1	*гр.2*
	сформированы на уровне – хороший (средний).
3, удовлетворительно	**Оценка «3 (удовлетворительно)»** выставляется обучающемуся, если он имеет и демонстрирует знания на занятиях и экзамене только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. **Учебные достижения** в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют **достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом**. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на уровне – достаточный**.
2, не удовлетворительно	**Оценка «2 (не удовлетворительно)»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и экзамене. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. **Учебные достижения** в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют **невысокую (недостаточную) степень овладения программным материалом**. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **не сформированы**.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций используются следующие типовые контрольные задания:

3.1. Текущий контроль успеваемости

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Текущая аттестация по дисциплине «Техническая механика».

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с положением о текущей аттестации обучающихся в университете.

По итогам текущей аттестации, ведущий преподаватель (лектор) осуществляет допуск обучающегося к промежуточной аттестации.

Допуск к промежуточной аттестации по дисциплине «Техническая механика».

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения им всех заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой дисциплины в полном объеме. Преподаватель имеет право изменять количество и

содержание заданий, выдаваемых обучающимся (обучающемуся), исходя из контингента (уровня подготовленности).

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине осуществляет преподаватель, ведущий практические занятия.

Обучающийся, имеющий учебные (академические) задолженности (пропуски учебных занятий, не выполнивший успешно задания(е)) обязан отработать их в полном объеме.

Отработка учебных (академических) задолженностей по дисциплине «Техническая механика». В случае наличия учебной (академической) задолженности по дисциплине, обучающийся отрабатывает пропущенные занятия и выполняет запланированные и выданные преподавателем задания. Отработка проводится в период семестрового обучения или в период сессии согласно графику (расписанию) консультаций преподавателя.

Обучающийся, пропустивший *лекционное занятие*, обязан предоставить преподавателю реферативный конспект соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с настоящей программой.

Обучающийся, пропустивший *практическое занятие*, отрабатывает его в форме индивидуального задания по рассматриваемым на *практическом* занятии вопросам в соответствии с настоящей программой или в форме, предложенной преподавателем. Кроме того, выполняет все учебные задания. Учебное задание считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Преподаватель имеет право снизить бальную (в том числе рейтинговую) оценку обучающемуся за невыполненное в срок задание (по неуважительной причине).

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю). Формой промежуточной аттестации по дисциплине определен Зачет-2 семестр, Экзамен-3 семестр.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в соответствии с положением о промежуточной аттестации обучающихся в университете и оценивается: *на зачете – зачтено; незачтено. на экзамене – 5, отлично; 4, хорошо; 3, удовлетворительно; 2, неудовлетворительно*

Зачет принимает преподаватель, ведущий практические занятия.

Экзамен принимает преподаватель, читавший лекционный курс.

Оценка знаний обучающегося оценивается по критериям, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине.

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
2	зачет, экзамен	1-17	*ОПК-1,ОПК-4*

Вопросы текущего контроля успеваемости на практических занятиях

1) Сила, точка, эквивалентные силы.
2) Аксиомы статики.
3) Связи. Реакции связей
4) Принцип освобождаемости от связей
5) Система сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил.

6) Момент силы относительно точки и относительно оси
7) Аналитический метод вычисления моментов силы относительно осей координат
8) Сложение параллельных сил, приложенных к твердому телу и направленных в одну сторону
9) Сложение параллельных сил, приложенных к твердому телу и направленных в разные стороны
10) Пара сил и ее момент. Векторный момент пары сил. Эквивалентность пар.
11) Теорема о моменте сил пары относительно произвольной точки.
12) Возможные случаи приведение к равнодействующей сил, произвольно расположенных в пространстве.
13) Условие равновесия пространственной системы сил.
14) Условие равновесия системы сходящихся сил в векторной форме.
15) Аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил
16) Теорема о равновесии трех параллельных сил.
17) Понятие о статически определимых и неопределимых задачах.
18) Сложение трех сил, не лежащих в одной плоскости
19) Трение.
20) Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести.

3.2. Лабораторные работы
3.2.1 Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

Критерии оценки ответов на лабораторные работы:
- не зачтено выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.
- зачтено выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в научных терминах. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Типовые тесты/задания

Целью тестов является текущий (оперативный) контроль знаний и навыков по разделам дисциплины. Каждый тест состоит из 4–10 тестовых заданий и предоставляет возможность выбора из перечня ответов. Тесты проводятся каждые две недели, как на аудиторных занятиях, так и в часы вне сетки расписания. Правильные решения разбираются на практических и/или лекционных занятиях, а также на консультациях.

Вопрос № 1
Первичная диагностика объекта проводится не позднее, чем:
1. Через 2 года после ввода объекта в эксплуатацию;
2. Через 3 года после ввода объекта в эксплуатацию;
3. Через 4 года после ввода объекта в эксплуатацию;
4. Через 6 лет после ввода объекта в эксплуатацию.

Вопрос № 2
Дефектом называется:
1. Повреждение трубопровода, выявленное при визуальном осмотре
2. Каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям
3. Повреждение трубопровода, выявленное с помощью прибора
4. Отклонение положения трубопровода от проектного положения.

Вопрос № 3
Дефект относится к проектным:
1. Непровар в сварном шве
2. Не соответствие НОРМ реальным условиям
3. Старение трубопровода
4. Коррозия трубопровода

Вопрос № 4
Дефект относится к эксплуатационным:
1. Ошибка проекта
2. Непровар в сварном шве
3. Не соответствие норм реальным условиям
4. Нарушение режимов эксплуатации трубопровода

Вопрос № 5
Межкристаллическая коррозия – это:
1. Коррозия, распространяющаяся по границам кристаллов (зерен) металла
2. Имеет вид отдельных точечных поражений
3. Имеет вид отдельных пятен
4. Чередующиеся поперечные выпуклости и вогнутости стенки трубы, приводящие к из-лому оси и уменьшению проходного сечения нефтепровода

3.2. Промежуточная аттестация
Типовые вопросы к промежуточной аттестации (Зачет, Экзамен)

Вопросы к экзамену (2-й семестр)

1) Сила, точка, эквивалентные силы.
2) Аксиомы статики.
3) Связи. Реакции связей
4) Принцип освобождаемости от связей
5) Система сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил.

6) Момент силы относительно точки и относительно оси
7) Аналитический метод вычисления моментов силы относительно осей координат
8) Сложение параллельных сил, приложенных к твердому телу и направленных в одну сторону
9) Сложение параллельных сил, приложенных к твердому телу и направленных в разные стороны
10) Пара сил и ее момент. Векторный момент пары сил. Эквивалентность пар.
11) Теорема о моменте сил пары относительно произвольной точки.
12) Возможные случаи приведение к равнодействующей сил, произвольно расположенных в пространстве.
13) Условие равновесия пространственной системы сил.
14) Условие равновесия системы сходящихся сил в векторной форме.
15) Аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил
16) Теорема о равновесии трех параллельных сил.
17) Понятие о статически определимых и неопределимых задачах.
18) Сложение трех сил, не лежащих в одной плоскости
19) Трение.
20) Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести.
21) Главный вектор и главный момент.
22) Вычисление главного вектора и главного момента.
23) Способы задания движения точки.
24) Законы движения, траектории движения.
25) Скорость и ускорение движения точки при координатном способе.
26) Определение скорости точки при естественном способе задания движения.
27) Касательное и нормальное ускорение.
28) Поступательное движение твердого тела.
29) Скорость и ускорение твердого тела.
30) Вращательное движение твердого тела. Основные кинематические характеристики вращательного движения твердого тела.
31) Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела. Уравнение плоского движения твердого тела.
32) Теорема о скорости точек плоской фигуры.
33) Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей.
34) Теорема об ускорениях точек твердого тела при плоскопараллельном движении.
35) Мгновенный центр скоростей.
36) Мгновенный цент ускорений.
37) Основные случаи определения положения мгновенных центров скоростей и ускорений при плоскопараллельном движении.
38) Сложное движение точки.
39) Теорема о сложении скоростей.
40) Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Модуль и направление кориолисово ускорения.
41) Сферическое движение твердого тела.
42) Основные законы классической механики.
43) Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
44) Первая (прямая) задача динамики точки.
45) Вторая(обратная) задача динамики точки.
46) Центр масс системы материальных точек.
47) Дифференциальные уравнения движения системы.
48) Теорема о движении центра масс.
49) Дифференциальные уравнения поступательного движения.
50) Моменты инерции твердого тела.
51) Количество движения точки и системы.

52) Элементарный и полный импульс силы
53) Теорема об изменении количества движения материальной точки.
54) Теорема об изменении количества движения механической системы.
55) Момент количества движения материальной точки и системы материальных точек.
56) Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.
57) Теорема об изменении кинетического момента.
58) Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.
59) Работа силы. Примеры вычисления работ, работа силы тяжести, работа силы упругости, работа пары сил (трения качения)
60) Кинетическая энергия.
61) Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки
62) Теорема об изменении кинетической энергии системы.
63) Потенциальное силовое поле и силовая функция.
64) Поверхности уровня, силовые линии
65) Потенциальная энергия.
66) Принцип Даламбера для материальной точки.
67) Принцип Даламбера для механической системы.

Вопросы к экзамену (3-й семестр)

1) Наука о сопротивлении материалов. Изучаемые объекты
2) Основные гипотезы и принципы сопротивления материалов
3) Метод сечений
4) Напряжения в сечении
5) Деформации. Виды деформаций
6) Осевое растяжение (сжатие).
7) Внутренние силы при растяжении и сжатии
8) Напряжения и деформации при растяжении и сжатии
9) Коэффициент Пуассона
10) Закон Гука. Модуль упругости I рода
11) Условия прочности и жесткости при растяжении-сжатии
12) Испытания материалов при растяжении
13) Диаграмма растяжения материала
14) Механические характеристики материалов
15) Испытания на сжатие
16) Статический момент площади
17) Момент инерции
18) Зависимости между моментами инерции при повороте координатных осей
19) Момент сопротивления
20) Напряженное состояние в точке тела
21) Виды напряженных состояний
22) Линейное напряженное состояние
23) Плоское напряженное состояние
24) Объемное напряженное состояние
25) Обобщенный закон Гука
26) Потенциальная энергия деформации
27) Удельная потенциальная энергия деформации при объемном напряженном состоянии
28) Критерии (теории) прочности
29) Внутренние усилия и напряжения в поперечных сечениях стержня при сдвиге
30) Чистый сдвиг. Деформации при чистом сдвиге
31) Закон Гука при сдвиге
32) Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения

33) Напряжения в поперечных сечениях стержня при кручении
34) Деформации при кручении
35) Расчет на прочность и жесткость при кручении
36) Чистый и поперечный изгиб в главных плоскостях
37) Нормальные напряжения при плоском изгибе прямого стержня
38) Касательные напряжения при изгибе
39) Расчет на прочность при изгибе
40) Жесткость при изгибе
41) Дифференциальное уравнение изогнутой оси
42) Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия
43) Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений
44) Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности
45) Формула Ф.С. Ясинского
46) Расчет по коэффициентам уменьшения допускаемых напряжений
47) Безмоментная теория тонкостенных оболочек.
48) Уравнения безмоментной теории
49) Расчет тонкостенных сосудов, имеющих форму тел вращения
50) Расчет толстостенных труб
51) Задача Ляме
52) Расчет толстостенных цилиндров по различным теориям прочности

Образец билета к экзамену

ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра «Нефтегазовое дело»

«Утверждаю»
Зав. кафедрой_____
_____

Билет № 1

Дисциплина: Техническая механика

Вопросы:
1. Закон Гука. Модуль упругости I рода
2. Расчет на прочность при изгибе.

«___»_____20 Составил: _____

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю)

Текущая аттестация

При оценивании устного опроса и участия в дискуссии на лабораторных занятиях учитываются:

- степень раскрытия содержания материала;

- изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала;

- знание теории изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются такие процедуры и технологии как тестирование и опрос на лабораторных занятиях.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Оценивание обучающегося на текущей аттестации осуществляется в соответствии с критериями, представленными в п. 2.

Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.

Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.

При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.

1. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
2. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право отработать пропущенные занятии и защитить лабораторные работы до начала экзаменационной сессии.

Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: Зачет, Экзамен.

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на вопросы теоретического характера и практического характера.

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе;
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов;
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно;
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану.

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается объем правильного решения.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с критериями, представленными в п. 2.