


| | | | |
|---|---|---|--------------|
|  | ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА | | Стр. 1 из 11 |
| | Система менеджмента качества | И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева» | |



Министерство науки и высшего образования Республики
Казахстан

ВКТУ им.Д.Серикбаева


УТВЕРЖДАЮ:
Декан ШАиС:
Алдунгарова А.К.
_____ 2022 г.

ИНЖЕНЕРНАЯ МЕХАНИКА И СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Рабочая учебная программа (силлабус)

Образовательная программа: 6В07501 Стандартизация и сертификация (по отраслям),
6В07305 Строительство
Код дисциплины: IMSM2205 (6В07305), IMSM2211 (6В07501)
Количество кредитов: 5
Цикл: БД
Компонент: КВ

Усть-Каменогорск, 2022

| | | | |
|---|---|---|--------------|
|  | ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА | | Стр. 2 из 11 |
| | Система менеджмента качества | И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева» | |

Рабочая учебная программа (силлабус) разработана в школе «ШАиС» на основании Государственного общеобразовательного стандарта высшего образования, утв. Приказом Министра образования и науки РК от 31.10.2018г. №604, Правил организации учебного процесса по кредитной технологии (Приказ Министра образования и науки РК от 12.10.2018 г. №563), Образовательной программы, Рабочего учебного плана, Каталога элективных дисциплин.

Одобрено Комиссией по обеспечению качества

Председатель

Дата 29.08.2022 г. протокол №1


Курманова Д.Т.

Руководитель образовательной программы

Айтказина А.К.
6В07305
Аубакирова З.А.
6В07501

Разработал

Байзакова Г.А.
Преподаватель
Кангалакова К.Ж.
Преподаватель

| | | | |
|---|---|--|--------------|
|  | ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА | | Стр. 3 из 11 |
| | Система менеджмента качества | И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева» | |

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1 Краткое описание дисциплины

Инженерная наука, изучающая методы расчёта элементов машин и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость для обеспечения их надежной и безопасной эксплуатации. В данном курсе рассматриваются основные положения статики, а также расчеты на прочность и жесткость статически определимых систем при растяжении, сжатии, геометрические характеристики, сдвиг, изгиб прямых стержней, устойчивость элементов конструкций мостовых сооружений.

1.2 Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины:

Подготовка специалистов с фундаментальными знаниями в области естествознания и инженерной механики для работы в сфере инженерии и строительства.


Задачи изучения дисциплины:

- приобретение навыков создания математических моделей в природе и технике и аналитический анализ найденных решений; - приобретение навыков расчета элементов зданий и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; - изучение механических свойств конструкционных материалов;

1.3 Результаты обучения

Результаты обучения определяются на основе Дублинских дескрипторов соответствующего уровня образования и выражаются через компетенции.

| Формируемые ключевые компетенции | Результаты обучения (единицы ключевых компетенций) | |
|----------------------------------|--|------------|
| | образовательной программы | дисциплины |
| | РО7 - Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и технических наук в комплексной инженерной деятельности (6В07501) | |

| | | | |
|---|---|---|--------------|
|  | ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА | | Стр. 4 из 11 |
| | Система менеджмента качества | И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева» | |

| Формируемые ключевые компетенции | Результаты обучения (единицы ключевых компетенций) | |
|----------------------------------|--|--|
| | образовательной программы | дисциплины |
| | | языке, пользоваться правилами речевого этикета - Владеть навыками применения полученных знаний к практическим расчетам. |

1.4 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

1.4.1 Основные образовательные технологии

При проведении учебных занятий предусматривается использование следующих образовательных технологий:

- интерактивная лекция (применение следующих активных форм обучения: вебинар (управляемая) дискуссия или беседа; модерация; демонстрация слайдов или учебных фильмов;)
- построение сценариев развития различных ситуаций на основе заданных условий;
- информационно-коммуникационная;
- поисково-исследовательская (самостоятельная исследовательская деятельность студентов в процессе обучения);
- решение учебных задач.

1.4.2 Адаптивные образовательные технологии (инклюзивное обучение)

Для успешного освоения дисциплины при обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья могут применяться следующие адаптивные образовательные технологии:

- дистанционные образовательные;
- проведение дополнительных индивидуальных консультаций и занятий с обучающимися, организованные для оказания помощи в освоении учебного материала.

1.4.3 Инновационные образовательные технологии

При проведении учебных занятий предусматривается использование следующих инновационных образовательных технологий:


Инновационное обучение с предоставлением презентаций и проработкой эссе. Размещение курса на платформе open.ektu.kz, использование его в образовательном процессе. Применение электронного тестирования.

1.5 Пререквизиты

- Математика 1 (6B07501)
- Математика 2 (6B07305)
- Физика (6B07305)

1.6 Постреквизиты

- Строительная механика (6B07305)

| | | | |
|---|---|--|--------------|
|  | ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА | | Стр. 5 из 11 |
| | Система менеджмента качества | И-НАО "ВКТУ" 026-И-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева» | |


1.7 Трудоемкость дисциплины

| Виды работ | часы |
|-------------------------------------|---------|
| <i>6B07501</i> | |
| Лекции | 15 |
| Практические работы | 30 |
| СРОП | 75 |
| СРО | 30 |
| Форма проведения итогового контроля | экзамен |
| <i>6B07305</i> | |
| Лекции | 15 |
| Практические работы | 30 |
| СРОП | 30 |
| СРО | 75 |
| Форма проведения итогового контроля | экзамен |


2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план


| № | Наименование темы и ее содержание | Трудоемкость в часах | Ссылка на литературу |
|---------------------------|--|----------------------|----------------------|
| Лекционные занятия | | | |
| 1 | Тема 1. Основные понятия статики. Сила, система сил. Аксиомы статики. Проекция силы на ось. Аксиома связей. Типы связей и их реакции. | 1 | [1,2,4,8] |
| 2 | Тема 2. Система сходящихся сил. Равнодействующая сила. Теорема о трех силах. Аналитическое определение равнодействующей сходящихся сил. Условия равновесия сходящихся сил | 1 | [1,2,4,8] |
| 3 | Тема 3. Пара сил. Момент пары сил Условия равновесия пары. Алгебраический и векторный момент пары сил. Момент силы относительно точки. Свойства пар. Сложение пар сил. | 1 | [1,2,4,8] |
| 4 | Тема 4. Условия равновесия сил. Равновесие на плоскости. Приведение силы к заданному центру. Главный вектор и главный момент. Теорема Пуансо. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. | 1 | [1,2,4,8] |
| 5 | Тема 5. Основные понятия и гипотезы сопротивления материалов. Гипотезы сопротивления материалов. Реальная конструкция и ее расчетная схема. Внешние силы и их классификация. Внутренние силы и внутренние силовые факторы. Метод сечений. Напряжения полное, нормальное и касательное в поперечных сечениях элементов конструкций. Перемещения и деформации. | 1 | [1,5,8] |
| 6 | Тема 6. Основные понятия и гипотезы сопротивления материалов. | 1 | [1,5,8] |

| | | | |
|---|---|---|--------------|
|  | ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА | | Стр. 6 из 11 |
| | Система менеджмента качества | И-НАО "ВКТУ" 026-ИИ-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева» | |

| № | Наименование темы и ее содержание | Трудоемкость в часах | Ссылка на литературу |
|-----------------------------|---|----------------------|----------------------|
| | Метод сечений. Напряжения полное, нормальное и касательное в поперечных сечениях элементов конструкций. Перемещения и деформации. | | |
| 7 | Тема 7. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. Статические, осевые, полярные и центробежные моменты инерции площадей поперечных сечений элементов конструкции. Изменение осевых и центробежных моментов инерции при параллельном переносе и при повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Главные центральные осевые моменты инерции для сложных поперечных сечений. | 1 | [1,5,8] |
| 8 | Тема 8. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. Главные оси и главные моменты инерции. Главные центральные осевые моменты инерции для сложных поперечных сечений. | 1 | [1,5,8] |
| 9 | Тема 9. Растяжение и сжатие в статически определимых системах. Осевое (центральное) растяжение и сжатие. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Определение осевых перемещений. Напряжения в поперечных и наклонных сечениях стержня, экстремальные, нормальные и касательные напряжения | 1 | [1,5,8] |
| 10 | Тема 10. Растяжение и сжатие. Закон Гука при растяжении и сжатии, модуль упругости первого рода, коэффициент Пуассона. Условие прочности при растяжении и сжатии. | 1 | [1,5,8] |
| 11 | Тема 11. Сдвиг. Напряжения и деформации при сдвиге. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Расчет на прочность и жесткость | 1 | [1,5,8] |
| 12 | Тема 12. Кручение. Внутренние силы при кручении валов. Эпюры крутящих моментов. Напряжение в поперечном сечении при кручении. Определение углов закручивания. Условия прочности и жесткости при кручении. | 1 | [1,5,8] |
| 13 | Тема 13. Изгиб. Внутренние силы при изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. | 1 | [1,5,8] |
| 14 | Тема 14. Изгиб. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Условия прочности при изгибе. | 1 | [1,5,8] |
| 15 | Тема 15. Устойчивость. Устойчивость сжатого стержня. Критическая сила. Пределы применимости формулы Эйлера. Гибкость стержня. Формула Ясинского. Практический расчет сжатого стержня | 1 | [1,5,8] |
| ИТОГО | | 15 | |
| Практические занятия | | | |
| 1 | Тема 1. Основные понятия статики. Абсолютно твердое тело, сила, система сил. Аксиомы статики. | 2 | [5,8,9] |

| | | | |
|---|---|---|--------------|
|  | ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА | | Стр. 7 из 11 |
| | Система менеджмента качества | И-НАО "ВКТУ" 026-ИИ-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева» | |

| № | Наименование темы и ее содержание | Трудоемкость в часах | Ссылка на литературу |
|----|--|----------------------|----------------------|
| | Несвободное твердое тело. Связи и реакции связей. Принцип освобожденности от связей. Проекция вектора силы на координатные оси. | | |
| 2 | Тема 2. Система сходящихся сил. Равнодействующая сила сходящихся сил. Условия равновесия сходящихся сил. Теорема трех сил. | 2 | [5,8,9] |
| 3 | Тема 3. Пара сил. Момент пары как алгебраическая величина и как вектор. Свойства пары сил. Сложение адр. Условия равновесия системы пар. | 2 | [5,8,9] |
| 4 | Тема 4. Момент силы. Момент силы относительно точки как алгебраическая величина и как вектор. | 2 | [5,8,9] |
| 5 | Тема 5. Произвольная система сил. Метод Пуансо. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. | 2 | [5,8,9] |
| 6 | Тема 6. Плоская система сил. Составление уравнения равновесия. Три формы уравнений равновесия плоской системы сил. Статически определимые системы. | 2 | [5,8,9] |
| 7 | Тема 7. Геометрические характеристики. Определение центра тяжести плоских фигур. Статические, осевые, полярные и центробежные моменты инерции площадей. Изменение осевых и центробежных моментов инерции при параллельном переносе и при повороте координатных осей. Моменты инерции плоских фигур. | 2 | [5,8,9] |
| 8 | Тема 8. Моменты инерции сложных фигур. Главные оси и главные моменты инерции. Главные центральные осевые моменты инерции сложных поперечных сечений. | 2 | [5,8,9] |
| 9 | Тема 9. Растяжение и сжатие в статически определимых системах. Осевое (центральное) растяжение и сжатие. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Определение осевых перемещений. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений с учетом собственного веса. Условие прочности при растяжении и сжатии. | 2 | [5,8,9] |
| 10 | Тема 10. Сдвиг. Кручение Практический расчет элементов, работающих на сдвиг. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения в поперечном сечении при кручении. Условия прочности при кручении. | 2 | [5,8,9] |
| 11 | Тема 11. Изгиб прямых стержней. Типы опор, определение опорных реакций. Поперечные силы и изгибающие моменты, правило знаков. | 2 | [5,8,9] |
| 12 | Тема 12. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Определение участков с различными внутренними состояниями. Составление уравнений поперечных сил и моментов по участкам. Определение границ участков. Особенности построения эпюр. | 2 | [5,8,9] |
| 13 | Тема 13. Расчет на прочность при изгибе. Определение нормальных и касательных напряжений. Выбор | 2 | [5,8,9] |

| | | | |
|---|---|---|--------------|
|  | ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА | | Стр. 8 из 11 |
| | Система менеджмента качества | И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева» | |


| № | Наименование темы и ее содержание | Трудоемкость в часах | Ссылка на литературу |
|--------------|--|----------------------|----------------------|
| | наиболее опасного участка. Проверка прочности в опасном сечении. Построение эпюр нормальных и касательных напряжений в опасном сечении. Подбор сечения. | | |
| 14 | Тема 14. Устойчивость сжатых стержней. Определение критической силы в зависимости от гибкости стержня. Определение коэффициента продольного изгиба. Определение свободной и расчетной длины колонны в зависимости от способов закрепления колонны. | 2 | [5,8,9] |
| 15 | Тема 15. Расчет на прочность. Подбор сечений. Определение гибкости колонны. Определение радиуса инерции сечения. Условие устойчивости и его использование. | 2 | [5,8,9] |
| ИТОГО | | 30 | |

2.2 Задания для самостоятельной работы обучающегося (СРО)

| Тема | Содержание задания | Форма контроля | Срок сдачи, неделя | Трудоемкость в часах | Ссылка на литературу |
|---------------------|--|-------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Статика | Определение реакций опор твердого тела | Письменная работа | 3 | 13 | 1-9 |
| Ферма | Расчет плоских ферм | Письменная работа | 4 | 13 | 1-9 |
| Растяжение и сжатие | Расчет статически определимых и статически неопределимых систем. Построение эпюр продольных сил и напряжений | Письменная работа | 5 | 12 | 1-9 |
| Кручение | Построение эпюр моментов кручения и углов закручивания | Письменная работа | 7 | 12 | 1-9 |
| Изгиб | Построение эпюр внутренних усилий для балки | Письменная работа | 8 | 12 | 1-9 |
| Устойчивость | Расчет сжатых стержней на устойчивость | Письменная работа | 9 | 13 | 1-9 |

2.3 График сдачи заданий по дисциплине

| Вид задания | Академический период обучения, неделя | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Знание | | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|--------------|
|  | ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА | | Стр. 9 из 11 |
| | Система менеджмента качества | И-НАО "ВКТУ" 026-ИИ-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева» | |

| Вид задания | Академический период обучения, неделя | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Практические задачи | * | * | * | * | | * | * | * | * | |
| Понимание | | | | | | | | | | |
| Коллоквиум | | | | * | | | | | * | |
| Применение | | | | | | | | | | |
| Расчетно-графические работы | | | * | * | * | | * | * | * | |
| Анализ | | | | | | | | | | |
| Рубежные тесты | | | | | * | | | | | * |

3 ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Преподаватель проводит все виды текущего контроля и выводит соответствующую оценку текущей успеваемости обучающихся два раза в академический период (семестр, триместр, квартал). По результатам текущего контроля формируется рейтинг 1 и 2. При этом учебные достижения обучающегося оцениваются путем накопления баллов по отдельным видам заданий от 0 до 100. Оценка работы обучающегося в академическом периоде осуществляется преподавателем в соответствии с графиком сдачи заданий по дисциплине. Система контроля может сочетать письменные и устные, групповые и индивидуальные формы.

| Период | Вид задания | Количество баллов (max) | Итого |
|-----------------------|--|-------------------------|-------|
| 1-й рубежный контроль | Практические задачи | 30 | 0-100 |
| | Коллоквиум | 10 | |
| | Расчетно-графические работы | 40 | |
| | Рубежный тест 1 | 20 | |
| 2-й рубежный контроль | Практические задачи | 30 | 0-100 |
| | Коллоквиум | 10 | |
| | Расчетно-графические работы | 40 | |
| | Рубежный тест 2 | 20 | |
| Итоговый контроль | экзамен (6В07501) экзамен (6В07305) | | 0-100 |


Итоговая оценка знаний обучающегося по дисциплине осуществляется по 100 балльной системе и включает:

- 40% результата, полученного на экзамене;
- 60% результатов текущей успеваемости.

Формула подсчета итоговой оценки:

$$I = 0,6 \frac{P_1 + P_2}{2} + 0,4Э \quad (1)$$

где, P1, P2 – цифровые эквиваленты оценок первого, второго рейтингов соответственно; Э – цифровой эквивалент оценки на экзамене.

| | | | |
|---|---|---|---------------|
|  | ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА | | Стр. 10 из 11 |
| | Система менеджмента качества | И-НАО "ВКТУ" 026-ИИ-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева» | |

Итоговая буквенная оценка и ее цифровой эквивалент в баллах:

Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений, обучающихся с переводом их в традиционную шкалу оценок и ECTS (иситиэс)

| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент | Баллы (%-ное содержание) | Оценка по традиционной системе | Критерий |
|-----------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------------|---|
| A | 4.0 | 95-100 | Отлично | Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. |
| A- | 3.67 | 90-94 | | |
| B+ | 3.33 | 85-89 | Хорошо | Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. |
| B | 3.0 | 80-84 | | |
| B- | 2.67 | 75-79 | | |
| C+ | 2.33 | 70-74 | | |
| C | 2.0 | 65-69 | Удовлетворительно | Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки |
| C- | 1.67 | 60-64 | | |
| D+ | 1.33 | 55-59 | | |
| D | 1.0 | 50-54 | | |
| FX | 0.5 | 25-49 | Неудовлетворительно | Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные |
| F | 0 | 0-24 | | |

| | | | |
|--|---|--|---------------|
| | ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА | | Стр. 11 из 11 |
| | Система менеджмента качества | И-НАО "ВКТУ" 026-И-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева» | |

| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент | Баллы (%-ное содержание) | Оценка по традиционной системе | Критерий |
|-----------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------------|---|
| | | | | учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. |

4 ПОЛИТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающийся обязан:

активно участвовать в учебном процессе. Проявляя творчество, индивидуальность и креативность; - посещать все виды аудиторных занятий (лекции, практические занятия); - своевременно выполнять и сдавать работу строго по графику выполнения и сдачи заданий по дисциплине; - документально подтверждать пропущенные аудиторные занятия по уважительной причине; - отрабатывать все пропущенные занятия в указанное преподавателем время; - не опаздывать на занятия; - проявлять уважительное отношение к преподавателю; - соблюдать культуру поведения.

5 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

5.1 Основная литература

1. Кусаинов А.А., Полякова И.М., Байниетов Т.Ч. - Инженерная механика: Сопротивление материалов, 2015 – 226с. 2. Кусаинов А.А., Кацин В.А., Булаткулов С.А., Мещеряков В.И. Серия: Инженерная механика – Алматы, 2018 3. Аркуша, А.И. Техническая механика: Теоретическая механика и сопротивление материалов: Учебник / А.И. Аркуша. - М.: КД Либроком, 2015. - 354 с. 4. Эрдеди, А.А. Техническая механика: Учебник / А.А. Эрдеди. - М.: Academia, 2018. - 112 с. 5. Жилкин, В.А Сопротивление материалов: Учебное пособие / В.А Жилкин. - СПб.: Проспект Науки, 2015. - 520 с. 5.

5.2 Дополнительная литература

6. Примеры и задачи теоретической механики: Учебное пособие / В.Д.Бертяев и др. Под редакцией В.Д.Кухаря. Ч 1. Статика. Кинематика.- М: Изд-во АСВ, 2013 – 192с. 7. Атапин, В.Г. Сопротивление материалов: Учебник и практикум для академического бакалавриата / В.Г. Атапин. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 342 с. 8. Атаров, Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах: Учебное пособие / Н.М. Атаров. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 407 с. 9. Котляров, А.А. Теоретическая механика и сопротивление материалов: компьютерный практикум. / А.А. Котляров. - Рн/Д: Феникс, 2017. - 384 с.