Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Министерство науки, высшего образования и инноваций
Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования Кыргызско-Российский Славянский университет

имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта

Фонд
оценочных средств

по дисциплине «Технологическая (проектно-технологическая) практика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 15.03.03 — РФ, 650500 — КР
ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Профиль «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»

Квалификация

бакалавр

2026 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 15.03.03 — РФ, 650500 — КР «Прикладная механика», профиль «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг», по программе бакалавриата КРСУ в соответствии с ФГОС 3++ по дисциплине «Технологическая (проектно-технологическая) практика».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании

Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

протокол № 1 от «2 » сентября 2026 г.

Руководитель подразделения

_____ Алсеитов Мирлан Тилегенович
подпись *расшифровка подписи*

Исполнители:
к.ф.-м.н. _____ Герман Константин Анатольевич
должность *подпись* *расшифровка подписи*

к.т.н. _____ Джаманкулов Азамат Кенешбекович
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по образовательной деятельности
Политехнического института

_____ Комарцов Никита Михайлович
личная подпись расшифровка подписи

Содержание

1 Перечень компетенций и этапы их формирования

2 Технологическая карта практики

3 Типовые контрольные задания и иные оценочные материалы

4 Методические материалы и процедуры оценивания

5 Методические указания для обучающегося

Сведения о практике

Показатель	Сведения
Наименование	Технологическая (проектно-технологическая) практика
Направление и профиль	15.03.03 — РФ, 650500 — КР «Прикладная механика». Профиль «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг». Бакалавриат, очная форма.
Раздел ООП	Б2.В. 3-й курс, 6-й семестр. 324 академических часа, 9 ЗЕТ.
Аттестация	Зачёт с оценкой по защите письменного отчёта.
Исполнители	к.ф.-м.н. Герман Константин Анатольевич и к.т.н. Джаманкулов Азамат Кенешбекович, составители рабочей программы.
Основание	Рабочая программа от 03.09.2026. Учебный план от 26.06.2026, протокол № 11. Одобрение программы от 02.09.2026, протокол № 1.

1 Перечень компетенций и этапы их формирования

На предварительном этапе проверяются понимание требований базы и постановка задачи. На основном этапе оцениваются инженерные действия и подтверждающие материалы. При защите проверяются обоснование решений и личный вклад. Действия в таблицах служат показателями оценивания для данной практики.

Универсальные компетенции

Код	Формулировка программы	Что проверяется	Средства
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Проверяет требования и источники, сопоставляет аналоги.	B1, B5, C2
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Преобразует цель в задачи, сравнивает способы с учётом ресурсов и ограничений.	B1, B3, C1
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Оформляет рабочее сообщение, отчёт и устное пояснение. Поясняет термин из иноязычного источника.	B1, B4–B5, D1
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Составляет календарный план и фиксирует изменения сроков.	B1, C1
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Обосновывает режим работы и отдыха для сохранения работоспособности.	B4
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Поясняет риски, требования допуска и порядок действий по инструкции базы.	A1–A3, B4, C3
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Выбирает доступный формат передачи рабочей инструкции.	B4
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Сравнивает прямые затраты и объясняет границу применимости сметы.	B3, D2
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Объясняет действия при неправомерном предложении и правила фиксации.	B4

Профессиональные компетенции

Код	Формулировка программы	Что проверяется	Средства
ПК-1	Способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследования, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	Строит инженерную модель, задаёт условия и сравнивает результат с проверкой.	B2, C2, D2
ПК-2	Готовностью выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространённых в промышленности систем мирового уровня и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний	Планирует расчётно-экспериментальную проверку, сопоставляет данные с моделью.	B2, C2, D2
ПК-3	Готовностью проводить патентные исследования для определения характеристик машин, конструкций, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры, и их элементов	Ведёт журнал поиска в национальной и международной базах, сравнивает найденные признаки аналогов.	B5, C2, D2

Результаты обучения Знать и Уметь

Пункт	Результат обучения по программе	Тема	Средства
3.1.1	основные этапы и содержание проектно-технологической деятельности в области прикладной механики	1.3	A4–A5, B1
3.1.2	современные методы проектирования, конструирования и технологической подготовки производства	1.3, 2.1	A4, A7, B2–B3
3.1.3	требования к технической и конструкторской документации	1.2, 2.1	A6, B1–B3
3.1.4	основные методы инженерных расчётов, компьютерного моделирования и анализа механических объектов	1.3, 2.1	A7, B2
3.1.5	современные технологии изготовления и обработки деталей и механических конструкций	2.1	A8, B3
3.1.6	требования охраны труда, промышленной безопасности и организации рабочего процесса	1.1, 1.2	A1–A3, B4
3.2.1	анализировать техническое задание и определять последовательность выполнения проектно-технологических работ	1.3	B1
3.2.2	разрабатывать и обосновывать конструктивные и технологические решения	2.1	B2–B3, D2
3.2.3	выполнять необходимые инженерные расчёты и использовать результаты при проектировании	2.1	B2, D2
3.2.4	применять современные САПР и программные средства для создания и анализа цифровых моделей	2.1	B2, C2
3.2.5	работать с технической, конструкторской и технологической документацией	1.2, 2.1	B1, B3, C2
3.2.6	анализировать технологичность конструкций и выбирать рациональные способы их изготовления	2.1	B3, D2
3.2.7	оформлять результаты проектно-технологической деятельности в соответствии с установленными требованиями	2.2, 2.3	C2, D1

Результаты обучения Владеть

Пункт	Результат обучения по программе	Тема	Средства
3.3.1	навыками самостоятельного выполнения отдельных этапов проектирования и технологической подготовки производства	2.1	B2–B3, C1
3.3.2	методами инженерного анализа и решения практических задач прикладной механики	2.1	B2, D2
3.3.3	навыками применения САПР, вычислительных и цифровых технологий в проектно-технологической деятельности	2.1	B2, C2, D2
3.3.4	навыками разработки и оформления конструкторской и технологической документации	2.1, 2.2	B2–B3, C2
3.3.5	навыками оценки эффективности, технологичности и обоснованности технических решений	2.1, 2.3	B3, D2
3.3.6	навыками профессионального взаимодействия с инженерными и производственными специалистами и представления результатов выполненной работы	2.1–2.3	B4, C3, D1

2 Технологическая карта практики

Тема и вид работы	Контакт, ч	СРС, ч	В т. ч. практическая подготовка, ч	Материал для проверки
1.1 Ознакомление с базой, инструктаж	1,2	—	—	A1–A3, C1
1.2 Изучение документов рабочего места	—	4	—	A1, A6, B1
1.3 Постановка проектно-технологической задачи	—	16	16	A4–A8, B1, план B2–B5
2.1 Выполнение работы	—	286,8	114	B2–B5, C1–C3
2.2 Предварительное представление отчёта	—	14,8	1,2	C1–C2
2.3 Защита перед руководителем от университета	1,2	—	—	D1–D2
Итого	2,4	321,6	131,2	324 ч, 9 ЗЕТ

131,2 часа практической подготовки входят в часы СРС. Даты устанавливаются календарным графиком руководителя. Дневник визируется руководителем базы еженедельно.

Учитываемые результаты и баллы

Результат	Срок представления	Диапазон в программе	Максимум
C1 Дневник	По ходу практики и к завершению работ.	10–20	20
C2 Отчёт	Предварительно в теме 2.2, итоговая версия до защиты.	10–30	30
C3 Характеристика	К завершению практики. Подтверждает руководитель базы.	5–10	10
D1–D2 Защита	По графику промежуточной аттестации.	15–40	40
Итого	Сумма баллов.	—	100

Нижние границы приведены как ориентиры примерной формы программы. Отдельных порогов для этих результатов не установлено. Опрос и задания B1–B5 проверяются по их отражению в дневнике, отчёте, характеристике и защите.

3 Типовые контрольные задания и иные оценочные материалы

Блок А Проверка знаний

Вопросы А1–А3 обсуждаются при ознакомлении с базой, А4–А8 — при согласовании индивидуальной работы. При ответе приведите применимый документ, операцию или пример из задания.

А1. Какие инструкции и допуски действуют для назначенного рабочего места?

А2. Каков порядок действий при аварии или травме по инструкции базы практики? Где указан порядок вызова помощи?

А3. Кто согласует изменение операции, использование оборудования и передачу рабочих материалов?

А4. Чем отличаются проектирование изделия, конструирование и технологическая подготовка производства?

А5. Как перейти от технического задания к измеримым критериям и рабочему плану?

А6. Что должно быть согласовано между моделью, рабочим чертежом, маршрутом и картой контроля?

А7. Как обосновать выбор инженерного расчёта, моделирования или измерения и сопоставить результаты?

А8. Как влияют материал, тип заготовки, объём партии и возможности базы на выбор способа изготовления?

Блок В Проверка умений

В1. Подготовьте паспорт задания. Опишите изделие или процесс, его назначение, требования, ограничения, исходные документы и ожидаемые результаты. Составьте план по этапам, укажите согласующих лиц и контрольные точки.

В2. Выполните расчёт и цифровую модель объекта. Укажите исходные параметры, допущения и проверяемый критерий. Независимо проверьте один расчёт вручную, вторым методом или по согласованным данным. Спланируйте контрольное измерение: величина, средство, условия, повторения и сравнение с расчётом. Если используются учебные данные, явно обозначьте их происхождение.

В3. Подготовьте эскиз или чертёж и маршрут изготовления либо изменения процесса. Для ключевых операций укажите базы, оборудование, промежуточные и окончательные проверки. Сопоставьте две альтернативы по точности, оснащению и затратам. При несоответствии предусмотрите проверку и решение руководителя базы.

Типовые варианты заданий В2–В3

Выберите один учебный вариант либо выполните индивидуальное задание базы по согласованию. Для учебного варианта сдайте расчёт, цифровую модель, эскиз, маршрут и карту контроля. Условия относятся к учебной проверке.

Вариант 1 Стальной вал под крутящим моментом

Сплошной гладкий вал длиной 400 мм передаёт 120 Н·м. G = 80 ГПа. Кандидаты по диаметру 20, 22 и 25 мм. Требования: $\tau_{max} \leq 70$ МПа, угол закручивания ≤ 1,2°. Используйте $J = \pi d^4/32$, $\tau_{max} = Td/(2J)$, $\varphi = TL/(GJ)$. Выберите наименьший допустимый диаметр. Для партии из 12 валов заготовка — круг Ø28 × 410 мм. Предложите маршрут, базы и проверку критических размеров. Выполните модель и учебный эскиз. Назовите, какие проверки добавятся при шпоночном пазе или ступени.

Вариант 2 Кронштейн под статической нагрузкой

Рассмотрите несущий участок как прямоугольную консоль длиной 120 мм, шириной 40 мм и толщиной 6, 8 или 10 мм. Поперечная сила на свободном конце 250 Н, E = 200 ГПа. Предельные значения: $\sigma \leq 100$ МПа, прогиб ≤ 0,50 мм. Используйте $I = bh^3/12$, $\sigma = PLh/(2I)$, $f = PL^3/(3EI)$. Выберите минимальную толщину и сопоставьте её с учебными показаниями прогиба 0,41, 0,43 и 0,42 мм для детали толщиной 8 мм. Оцените относительное отличие среднего от модели. Покажите на модели и эскизе размеры и приложение силы. Сопоставьте изготовление единичного образца из листа и серийный вариант с учётом контроля крепления.

Типовые варианты заданий В2–В3

Вариант 3 Изготовление и контроль втулки

Втулка длиной 40 мм, наружный Ø36 мм. Отверстие допускает 24,000–24,021 мм, сопрягаемый вал — 23,980–23,993 мм. Определите предельные зазоры. В трёх втулках измерены диаметры отверстия в двух сечениях: № 1 — 24,006 и 24,010 мм, № 2 — 24,018 и 24,024 мм, № 3 — 24,001 и 23,998 мм. Для учебной сортировки любое значение вне допуска означает несоответствие, неопределённость прибора здесь не учитывается. Определите решение по каждому изделию и предложите контроль перед сдачей. Заготовка — труба Ø40 с отверстием Ø22. Выберите порядок черновой и чистовой обработки, покажите базы и модель втулки.

Вариант 4 Выбор способа изготовления пластины

Пластина 100 × 60 × 8 мм с двумя сквозными отверстиями Ø10, центры (20;30) и (80;30) мм от левого нижнего угла. Допуск диаметра 10,00–10,10 мм, межосевое расстояние 60,00 ± 0,15 мм. Маршрут А: подготовка партии 1200 сом, переменные затраты 90 сом/шт. Маршрут Б: подготовка 3600 сом, переменные затраты 50 сом/шт. Качество и материал считаются одинаковыми. Выберите маршрут для партий 20 и 100 шт., определите точку равенства затрат и экономию. Предложите операции и контроль межосевого расстояния, подготовьте модель и эскиз. Укажите, какие фактические статьи потребуются для производственной сметы.

Задания B4 и B5

B4. Разберите три рабочие ситуации. Укажите последовательность действий, адресата сообщения, способ фиксации и локальное правило, которое необходимо проверить.

B4.1. Участнику с трудностью различения цветов нужно передать карту контроля, в которой годные и негодные размеры отмечены только цветом. Подготовьте доступную инструкцию и способ проверить её понимание.

B4.2. В конце смены оператор устал, а на станке замечено повреждение ограждения. Объясните, как сохранить безопасность, кому передать информацию и при каких условиях возможна дальнейшая работа.

B4.3. Сотрудник предлагает изменить запись об измерении за вознаграждение и просит переслать исходный чертёж на личную почту. Опишите действия по каждому предложению.

B5. Выполните поиск технических решений по теме в национальной и международной патентных базах. Зафиксируйте объект поиска, ключевые слова на русском и английском, дату, базы, фильтры и запросы. Для двух релевантных публикаций запишите номера, проверяемые ссылки и признаки, сопоставьте их с заданием. Если результатов нет, покажите запросы и расширение поиска. Сформулируйте технический вывод в пределах просмотренной выборки.

Блок C Проверка владения методами и навыками

C1. Ведите дневник. Записывайте дату, задачу, собственное действие, результат или ссылку на файл, отклонения и следующий шаг. Представляйте записи для еженедельного визирования.

C2. Подготовьте письменный отчёт. Включите индивидуальное задание, описание работ и оборудования, требования, расчёты, цифровую модель и чертёж, маршрут и карту контроля, материалы патентного поиска и выводы. Обозначьте личный вклад и укажите версии файлов и источники.

C3. Представьте характеристику базы. Руководитель подтверждает соблюдение графика и правил, самостоятельность в пределах допуска и профессиональное взаимодействие.

Блок D Промежуточная аттестация

D1. Представьте цель и ограничения, выбранное решение, один подтверждённый результат и личный вклад. Покажите чертёж или модель, маршрут и способ контроля.

D2. Воспроизведите по отчёту расчёт, проверку допуска или выбор технологического варианта. Ответьте на вопросы по выполненному заданию.

Код	Вопрос или действие на защите
D2.1	Какое требование определило решение? Покажите, где оно задано.
D2.2	Объясните допущение модели и его влияние на проверяемый результат.
D2.3	Проследите один критический размер от чертежа до операции и контроля.
D2.4	Покажите независимую проверку одного результата и объясните расхождение.
D2.5	Когда другая технология становится предпочтительной?
D2.6	Как оформляется обнаруженное несоответствие и кто согласует дальнейшие действия?
D2.7	Покажите журнал патентного поиска и признак выбранного аналога. Что можно заключить по выборке?
D2.8	Где отражён ваш личный вклад и какую проверку вы бы добавили?

4 Методические материалы и процедуры оценивания

Опрос проводится в пределах ознакомления и согласования задания. Дневник проверяется по этапам, отчёт предварительно представляется по теме 2.2. Для защиты предлагаются 5–7 минут доклада и 5–8 минут ответов и демонстрации. Конкретное время определяется графиком.

На защите разрешены собственный отчёт, дневник, согласованные иллюстрации, расчётные файлы и модель. Использование оборудования требует разрешения базы. Руководитель учитывает материалы отчёта, подтверждения базы и ответы на защите.

Результат	**Критерии и максимумы**
C1 Дневник · 20	Полнота и хронология — 6. Связь записей с заданием и результатами — 8. Визирование и фиксация отклонений — 6.
C2 Отчёт · 30	Структура и полнота — 6. Описание метода и оборудования — 8. Проверяемость расчётов и документации — 10. Ссылки и оформление — 6.
C3 Характеристика · 10	Соблюдение графика и правил — 4. Самостоятельность в пределах допуска — 3. Взаимодействие и реакция на замечания — 3.
D1–D2 Защита · 40	Доклад и личный вклад — 8. Обоснование модели, технологии и контроля — 12. Демонстрация и ответы — 12. Выводы и границы применимости — 8.

Полное выполнение критерия оценивается его максимумом, частичное — целым баллом от 1 до максимума минус 1 с записью причины, отсутствие доказательства — 0. Рейтинг равен сумме баллов. Пересчёт и округление не требуются.

Рейтинг из 100	**Отметка**
85–100	Отлично
70–84	Хорошо
60–69	Удовлетворительно
0–59	Неудовлетворительно

Зачёт с оценкой проводится по защите письменного отчёта. При отсутствии отчёта защита по установленной форме не проводится. Порядок повторного представления определяется правилами КРСУ.

5 Методические указания для обучающегося

Согласуйте задание, календарный план и перечень разрешённых к использованию данных. В течение практики собирайте подтверждения собственных действий и регулярно представляйте дневник на визирование.

Сверяйте одинаковые обозначения, единицы и версии в модели, чертеже, маршруте и карте контроля. Сохраняйте исходные замеры отдельно от обработанных данных. Для замечания к размеру укажите конкретное требование и предложите проверку.

В отчёте различайте фактические и учебные исходные данные. Подготовьте один воспроизводимый расчёт и объясните, какое требование определило выбор. Для патентного поиска сохраняйте запросы и ссылки вместе с результатами.