

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

05 мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.4.2 Моделирование рабочих процессов взаимодействия рабочих органов машин с обрабатываемой средой

Закреплена за кафедрой **Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Учебный план a2511_25_ НТТС.plx

Научная специальность 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (2.1)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Зеньков Сергей Алексеевич _____

Рабочая программа дисциплины

Моделирование рабочих процессов взаимодействия рабочих органов машин с обрабатываемой средой

разработана в соответствии с ФГТ:

Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951) составлена на основании учебного плана:

научная специальность 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы

утвержденного приказом ректора от 31.01.2025 № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования

Протокол от 18 апреля 2025 г. №10

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой _____ Зеньков С.А.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Федоров В.С.

№ регистрации _____ 54
(УАД)

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__-20__ учебном году на заседании кафедры

Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования

Внесены изменения/дополнения (Приложение ____)

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины «Моделирование рабочих процессов взаимодействия рабочих органов машин с обрабатываемой средой» является ознакомление аспирантов с принципами моделирования рабочих процессов взаимодействия рабочих органов машин с обрабатываемой средой, их методическими и практическими основами.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		2.1.4.2
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите	
2.1.2	Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения и другие виды интеллектуальной собственности	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите	
2.2.2	Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения и другие виды интеллектуальной собственности	
2.2.3	Кандидатский экзамен по специальности "Наземные транспортно-технологические средства и комплексы"	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Р-1 : Готовность к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности на основании способности к генерированию новых идей и поиска нестандартных решений в профессиональной деятельности

Р-1.5 : Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических научных задач

Знать: методику оценки новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства, методику проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования

Уметь: научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства, проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования

Владеть: способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства, способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Литература	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основы метрологии				

1.1	Лек	Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
1.2	Пр	Основы метрологии.	2	5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
1.3	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение практической работы, подготовка к зачету.	2	5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
1.4	Зачёт	Подготовка к зачету.	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
	Раздел	Раздел 2. Правовые основы обеспечения единства измерений				
2.1	Лек	Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
2.2	Пр	Правовые основы обеспечения единства измерений.	2	5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
2.3	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение практической работы, подготовка к зачету.	2	5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
2.4	Зачёт	Подготовка к зачету.	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
	Раздел	Раздел 3. Структура и функции метрологической службы предприятия. Организация, учреждения.				
3.1	Лек	Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
3.2	Пр	Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения.	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5

3.3	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение практической работы, подготовка к зачету.	2	5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
3.4	Зачёт	Подготовка к зачету.	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
	Раздел	Раздел 4. Единая система допусков и посадок				
4.1	Лек	Понятие о взаимозаменяемости и системах допусков для гладких элементов деталей. Посадки. Допуски и посадки подшипников качения. Нормирование, методы и средства контроля отклонений формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхности, резьбовых, конических, шпоночных, шлицевых соединений, зубчатых колес, передач, крепежных изделий. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
4.2	Пр	Изучение материала, подготовка и выполнение практической работы, подготовка к зачету.	2	5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
4.3	Ср	Изучение материала, подготовка и выполнение практической работы, подготовка к зачету.	2	5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
4.4	Зачёт	Подготовка к зачету.	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
	Раздел	Раздел 5. Сертификация, её роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях.				
5.1	Лек	Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
5.2	Ср	Изучение материала, подготовка к зачету.	2	5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
5.3	Зачёт	Подготовка к зачету.	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
	Раздел	Раздел 6. Правовые основы стандартизации. Научная база стандартизация.				

6.1	Лек	Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения го-сударственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Основные цели и объекты сертификации. Терми-ны и определения в области сертификации Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
6.2	Пр	Правовые основы стандартизации. Научная база стандартизации.	2	5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
6.3	Ср	Изучение материала,подготовка и выполнение практической работы, подготовка к зачету.	2	5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
6.4	Зачёт	Подготовка к зачету.	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
	Раздел	Раздел 7. Условия осуществления сертификации.				
7.1	Лек	Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
7.2	Ср	Изучение материала,подготовка к зачету.	2	5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
7.3	Зачёт	Подготовка к зачету.	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
	Раздел	Раздел 8. Сертификация услуг и систем качества.				
8.1	Лек	Сертификация услуг. Сертификация систем качества.	2	3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
8.2	Ср	Изучение материала,подготовка к зачету.	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
8.3	Зачёт	Сдача зачета.	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Критерии оценивания дисциплины

Критерии оценки зачета:

«зачтено»

- глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает;
- умеет находить взаимосвязь теории с практикой; не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса;
- владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в вопросах экологического законодательства.

Могут быть допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

«не зачтено»

- имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, не знает значительной части программного материала;
- допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала;
- не владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе.

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету по разделам дисциплин:

1. Основы метрологии.

1.1. Теоретические основы метрологии.

1.2. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.

1.3. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).

1.4. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей.

1.5. Понятие многократного измерения.

1.6. Алгоритмы обработки многократных измерений.

1.7. Понятие метрологического обеспечения.

1.8. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.

2. Правовые основы обеспечения единства измерений.

2.1. Правовые основы обеспечения единства измерений.

2.2. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

3. Структура и функции метрологической службы предприятия. Организация, учреждения.

3.1. Правовые основы обеспечения единства измерений.

3.2. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

4. Единая система допусков и посадок

4.1. Понятие о взаимозаменяемости и системах допусков для гладких элементов деталей.

4.2. Посадки.

4.3. Допуски и посадки подшипников качения.

4.4. Нормирование, методы и средства контроля отклонений формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхности, резьбовых, конических, шпоночных, шлицевых соединений, зубчатых колес, передач, крепежных изделий.

4.5. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.

5. Сертификация, её роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях.

5.1. Исторические основы развития стандартизации и сертификации.

5.2. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях.

6. Правовые основы стандартизации. Научная база стандартизации.

6.1. Правовые основы стандартизации.

6.2. Международная организация по стандартизации (ИСО).

6.3. Основные положения го-сударственной системы стандартизации ГСС.

6.4. Научная база стандартизации.

6.5. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.

6.6. Основные цели и объекты сертификации.

6.7. Термины и определения в области сертификации

6.8. Качество продукции и защита потребителя.

6.9. Схемы и системы сертификации.

7. Условия осуществления сертификации.

7.1. Обязательная и добровольная сертификация.

7.2. Правила и порядок проведения сертификации.

7.3. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.

7.4. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.

8. Сертификация услуг и систем качества.

8.1. Сертификация услуг.

8.2. Сертификация систем качества.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Цупиков С. Г., Казачек Н. С.	Машины для строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог: учебное пособие	Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493759
ЛП. 2	Звонов А. О., Янишевская А. Г.	Системы автоматизации проектирования в машиностроении: учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493467

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Рубайлов А.В., Керимов Ф.Ю., Дворковой В.Я., Локшин Е.С.	Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин: учебник	Москва: Академия, 2007	11	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Зеньков С.А., Егоров В.А.	Выбор оптимальных решений в области механизации строительства: Методические указания по курсовому проектированию для магистрантов	Братск: БрГУ, 2009	60	

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.3	КОМПАС-3D V13
7.3.1.4	Chrome

7.3.2 Перечень информационных справочных систем**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
2128а	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - Проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88-1шт.; - Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire1-шт.; - Монитор LGL1953S-SF -1шт.; - Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb, DIMM DDR//2*512Mb, DVDRV,FDD-1шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места) – 30 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ для преподавателя) – 1/1 шт.	Лек

2131	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - Автоматизированное рабочее место Моноблок Aguarus Mnb Pro T584 R52 (23.8"/i7_8700T/D4_8G/VINT/SSD10 00/SB/NIC/WiFi/KM/ AstraCE – 15 шт; - Принтер Xerox Phaser 3140 Laser Printer – 1 шт; - Компьютерный тренажёр одноковшового гидравлического экскаватора Digger Zaxis 240- 1 шт; - Телевизор LED75" (190 см) Xiaomi TV A Pro 75 2025 [4K UltraHD, 3840x2160, Smart] – 1 шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места / APM) – 15/15 шт. Комплект мебели (посадочное место/APM) для преподавателя – 1/1 шт.	Пр
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
2129	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - Интерактивная панель [LMP7502ELN] Lumien [75EL] (75", ИК, 4K@60Hz, 40 касаний, 8Гб + 128Гб, Android 13) – 1 шт. - Телевизор LCD 42" Philips 42 PFL3605-1шт.; - Лабораторный стенд «Работа насосов различных типов» -1шт. - Системный блок – 1 шт. - Монитор MSI 23.8" Pro MP242V (43) – 1 шт. Дополнительно: Маркерная/меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места) – 12 шт. Комплект мебели (посадочное место/APM) для преподавателя – 1/1 шт.	Зачёт

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), выработка способности и готовности их использования на практике. В процессе практических занятий у обучающегося формируется интеллектуальное умение, готовность к ответам на контрольные и дополнительные вопросы, навык работы с основной и дополнительной литературой, необходимой для освоения дисциплины и осуществляется выполнение заданий, решение задач, активное участие в интерактивной, активной, инновационной формах обучения, составление письменных отчетов.

Практические занятия реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».