

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
 образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
 (ФГБОУ ВО ИРГУПС)

Утверждена
 приказом ректора
 от «08» мая 2020 г. № 266-1

Б1.В.ДВ.02.02 «Системы автоматизированного управления производственными процессами, САПР, АСУ ТП»
 рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	08.06.01 «Техника и технологии строительства»	
Направленность программы подготовки	«Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов, и транспортных тоннелей»	
Квалификация	Исследователь, преподаватель-исследователь	
Форма обучения	Очная	
Нормативный срок обучения	4 года	
Кафедра-разработчик	«Строительство железных дорог, мостов и тоннелей»	
Общая трудоемкость, з.е.	2	Виды контроля по курсам:
Часов по учебному плану	72	Зачет, 2 курс

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	30	30
– лекции	30	30
Самостоятельная работа	42	42
Итого	72	72

Иркутск

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цели освоения дисциплины
1	Подготовить исследователя по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства» к профессиональной научно-исследовательской деятельности в области технических наук и архитектуры, в частности учитывающих в профессиональной деятельности современные достижения и уровень автоматизированных систем управления производственными и технологическими процессами и системами автоматизированного проектирования
1.2	Задачи освоения дисциплины
1	ознакомление со способами организации производственных и технологических процессов в тесной взаимосвязи с направлениями научно-технического прогресса в области автоматизированных систем управления
2	изучение основ современной науки организационного управления в проектировании, овладение методами работы с системами автоматизированного проектирования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1	Знание дисциплин: Б1.В.01 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов, и транспортных тоннелей
2	Владение следующими компетенциями: ОПК-1, ПК-1, ПК-2
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2 владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационного-коммуникационных технологий

Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	физические основы и аппаратное обеспечение информационного-коммуникационных технологий
Уметь	обобщать законы функционирования автоматизированных систем для управления процессами в области строительства
Владеть	приемами использования информационно-коммуникационных технологий для управления процессами проектирования мостов и других транспортных сооружений
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	границы применимости тех или иных информационного-коммуникационных технологий в области автоматизированных процессов
Уметь	использовать информационно-коммуникационные технологии для управления технологическими процессами транспортных сооружений
Владеть	методиками проектирования систем автоматизированного управления различного назначения
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	особенности и отличия различных программных комплексов и информационного-коммуникационных технологий в области автоматизированного проектирования и управления производственными и технологическими процессами
Уметь	находить общие приемы работы с различными технологиями и использовать их для освоения других программных средств управления
Владеть	общими и универсальными методами работы с АСУ ПП, АСУ ТП, САПР

ОПК-4 способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования

Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	номенклатуру и принципы работы исследовательского оборудования, применяемого в автоматизированных системах управления
Уметь	пользоваться основным набором оборудования, применяемого в АСУ
Владеть	навыками работы с основными приборами, используемых в АСУ
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	возможности использования тех или иных приборов, используемых в АСУ
Уметь	осваивать новые приборы контроля работы АСУ различного назначения и физических принципов работы для систем управления производственными и технологическими процессами
Владеть	приемами использования различного оборудования диагностики АСУ
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	границы применимости и перспективные разработки современного оборудования АСУ
Уметь	составлять программы работы АСУ ПП, АСУ ТП с использованием исследовательского современного оборудования
Владеть	методиками разработки и комбинирования приборов и оборудования, использующих различные физические принципы работы, для получения более достоверной информации о работе автоматизированных систем

ПК-2 способностью создавать и совершенствовать рациональные типы конструкций транспортных сооружений, а так же разрабатывать, совершенствовать и верифицировать методы их расчетного обоснования	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	теоретическую базу конструирования и расчетов конструкций транспортных сооружений с применением систем автоматизированного проектирования
Уметь	создавать расчетные модели конструкций с применением САПР
Владеть	методами конструирования основных несущих конструкций транспортных сооружений на основе автоматизированных расчетов конструкций
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	примеры применяемых в современной практике систем автоматизированного проектирования
Уметь	проводить теоретические исследования при изменении, дополнении, переработки некоторых узлов конструкций мостов на основе автоматизированного проектирования
Владеть	приемами моделирования и теоретического исследования разнообразных узлов мостовых конструкций с применением автоматизированных систем
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	примеры из зарубежной практики по рациональному конструированию пролетных строений и опор мостов на основе автоматизированных расчетов и автоматизированного составления конструкторской документации
Уметь	совершенствовать методы расчетов пролетных строений и опор мостов с учетом различных внешних воздействий с применением автоматизированных средств
Владеть	методами верификации проводимых расчетов мостовых сооружений

ПК-3 способностью совершенствовать нормативную базу транспортной отрасли - в области проектирования, строительства и эксплуатации дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основную структуру нормативной документации в области автоматизированного проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений, мониторинга их технического состояния
Уметь	использовать существующую нормативную документацию относительно систем автоматизированного проектирования, анализировать получаемую информацию
Владеть	приемами работы с нормами проектирования автоматизированных систем, строительства и эксплуатации
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	нормативные документы по строительной отрасли в области применения средств автоматизации расчетов, включая отраслевые и ведомственные нормы, состав этих норм их иерархию
Уметь	пользоваться всем представленным комплексом нормативных документов, включая своды правил, отраслевые и ведомственные нормы; находить наиболее актуальную и близкую информацию по рассматриваемым темам в нормативных документах
Владеть	приемами работы с автоматизированными базами данных, содержащих нормы строительной отрасли; навыками находить требуемую информацию о интересующих областях проектирования, строительства и эксплуатации
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	способы оценки параметров систем автоматизированного проектирования конструкций с учетом требований нормативных документов
Уметь	находить закономерности в механике работы конструкций, учтенных в нормативных документах по проектированию; использовать средства программной автоматизации
Владеть	методами совершенствования и разработки нормативных положений в области автоматизированного проектирования, строительства и эксплуатации транспортных сооружений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	современные информационно-коммуникационные технологии и способы их использования в области автоматизированных систем управления производственными и технологическими процессами и системах автоматизированного проектирования
3.1.2	современное оборудование, применяемое в области автоматизированных систем управления производственными и технологическими процессами
3.1.3	теорию и практику конструирования узлов элементов конструкций с применением систем автоматизированного проектирования
3.2 Уметь:	
3.2.1	использовать информационно-коммуникационные технологии и программные продукты системного хранения, обработки и передачи информации
3.2.2	использовать современные приборы контроля и диагностики автоматизированных систем
3.2.3	проводить исследования на математических моделях, опираясь на результаты автоматизированных расчетов
3.3 Владеть:	
3.3.1	приемами и методиками работы с автоматизированными системами управления
3.3.2	навыками работы с современным исследовательским оборудованием в области автоматизированных систем управления
3.3.3	навыками моделирования конструкций и применением автоматизированных систем проектирования

4. Структура и содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции	Литература
1	Раздел 1. Теоретические основы АСУ и САПР				
1.1	Система и ее свойства (лек)	2	2	ОПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.2	Системы управления. Производство как кибернетическая система. Основные элементы управления (лек)	2	2	ОПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.3	Информация. Классификация информации. Информационные связи в системе управления. (лек)	2	2	ОПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.4	Состав и принципы создания АСУ и САПР (лек)	2	2	ОПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.5	Роль и место человека в АСУ и САПР (лек)	2	2	ОПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.6	Функциональные подсистемы и задачи АСУ транспортных строительных организаций (лек)	2	2	ОПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.7	Состав и способы создания информационного обеспечения (лек)	2	2	ОПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.8	Общая характеристика программно-математического обеспечения АСУ и САПР (лек)	2	2	ОПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.9	Основные функциональные компоненты АСУ и САПР (лек)	2	2	ОПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.10	Контур управления производством (лек)	2	2	ОПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.11	Изучение подсистем оперативного управления производством (СР)	2	2	ОПК-2, ПК-3	Л3.1, Л3.2, Л4.1
1.12	Изучение состава АСУП и основных принципов их создания (СР)	2	2	ОПК-2, ПК-3	Л3.1, Л3.2, Л4.1
1.13	Работа с системами САПР на примере выполнения задач проектирования сооружений (СР)	2	20	ОПК-2, ПК-3	Л3.1, Л3.2, Л4.1
	Раздел 2. Оборудование контроля и управления производственными и технологическими процессами				
2.1	Характеристики и свойства систем управления (лек)	2	2	ОПК-4, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.2	Типы регуляторов и законы регулирования (лек)	2	2	ОПК-4, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.3	Методы настройки регуляторов (лек)	2	2	ОПК-4, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.4	Системы регулирования (лек)	2	2	ОПК-4, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.5	Автоматизированное управление (лек)	2	2	ОПК-4, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.6	Изучение оборудования автоматизации контроля и управления (СР)	2	2	ОПК-4, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2, Л4.1
2.7	Изучение и освоение измерительного и управляющего оборудования в системах АСУ (СР)	2	18	ОПК-4, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2, Л4.1

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины, и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Муромцев Д.Ю., Тюрин И.В.	Математическое обеспечение САПР. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/42192 — Загл. с экрана.	СПб. : Лань, 2014. — 464 с.	100% онлайн
Л1.2	Федорчук, А.Е., Сепетый А.А., Иванченко В.Н.	Автоматизация технического диагностирования и мониторинга устройств ЖАТ (система АДК-СЦБ). [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59121 — Загл. с экрана.	М. : УМЦ ЖДТ, 2013. — 400 с.	100% онлайн

6.1.2. Дополнительная литература

Л2.2	Малафеев, С.И., Малафеева. А. А.	Основы автоматики и системы автоматического управления: учебник	М.: Академия, 2010. - 383 с.	2
------	-------------------------------------	---	------------------------------	---

6.1.3. Методические разработки

Л3.1	Быкова Н.М., Баранов Т.М., Темиргалиев В.А.	Моделирование и расчёт мостов на статические и динамические нагрузки и воздействия: учебное пособие	Иркутск : ИрГУПС, 2016. – 240 с.	33
Л3.2	Иванов, А.А..	Управление в технических системах: учеб. пособие	М.: Форум, 2012. - 271 с.	30

6.1.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Л4.1	Быкова Н.М., Баранов Т.М.	Численное моделирование мостовых конструкций с применением программно-вычислительного комплекса Midas Civil: практикум	Иркутск : ИрГУПС, 2016. – 104 с.	58
------	---------------------------	--	----------------------------------	----

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Не предусмотрены

6.3. Перечень информационных технологий**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227 ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100	лицензия № 44718499 лицензия № 49379844
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155 Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО	лицензия № 48288083 https://ru.libreoffice.org
6.3.1.3	Autodesk AutoCAD 2016	Education Subscription

6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1	MIDAS/CIVIL - программа для расчета мостовых конструкций	Лицензия на 30 мест UCSV000343/UCSV000344
---------	--	--

6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	КонсультантПлюс»: справочно-правовая система [Электронный ресурс] в локальной сети науч.-техн. б-ки ИрГУПС. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/ .	РИЦ № 166 Регистрационный номер: 157983, 62850 Действует с 01.01.2016
---------	---	--

Пункт 6.4 Правовые и нормативные документы

6.4.1	СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* http://docs.cntd.ru/document/1200084849
-------	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
-----	--

7.2	Лаборатория "САПР мостов". Компьютерный класс с доступом в Интернет и мультимедийным оборудованием. Д416 Д-416 – учебная лаборатория «САПР мостов» с оснащением: 1) компьютеры и программное обеспечение: 14 студенческих компьютеров IBM Intel 1155 Corei3-2100 с установленным программным обеспечением, 12 мониторов LG Flatron E2341T, 1-Samsung LS 24C350, 1-LOC I2367Fm; 2) мебель офисная – 19 столов и стульев 3) проекционное оборудование для показа презентаций: Проектор Beng MX514 – 1, Экран Drapper LUMA 191*244-120" – 1; 4) оргтехника: принтер HP LaserJet 1320 – 1 плоттер HP Designjet 500 plus
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебная лаборатория «САПР мостов» – Д-416; – учебные залы вычислительной техники: А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекции составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цель их состоит в том, чтобы дать обучающимся систему научных знаний по дисциплине, подготовить их к изучению разделов дисциплины на других видах занятий и в период самостоятельной работы.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий 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, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Самостоятельная работа	<p>Структурно самостоятельная работа обучающегося включает в себя: внеаудиторную, самостоятельную работу по выполнению индивидуальных заданий по моделированию, подготовку, поиск и ознакомление с литературой в соответствии с тематикой Рабочей программы, учебно-исследовательскую работу, подготовку к зачету, экзамену.</p> <p>При самостоятельном изучении теоретического материала по учебной литературе рекомендуется придерживаться определенной последовательности. Читая и конспектируя разделы учебника или учебного пособия, необходимо твердо усвоить основные определения, понятия и закономерности. После усвоения соответствующих понятий и закономерностей следует ответить на вопросы для самоконтроля, что дает возможность самостоятельно проверить готовность к лабораторному занятию или зачету и экзамену.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебного процесса. Она проводится с целью глубокого изучения программного материала, способствует развитию творческого подхода при решении задач моделирования несущих конструкций мостов, помогает выработать навыки работы с учебной, научной и нормативной литературой. Самостоятельная работа обучающихся должна иметь место не только после занятий, но и во время занятий под руководством преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа должна вестись систематически в течение всего курса обучения.</p> <p>При изучении дисциплины обучающимся самостоятельно предполагается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовка по пройденным темам лекционных занятий; 2. Изучение теоретического материала по определенным РПД темам; 3. Работа над математическим моделированием конструкций; 4. Работа над анализом результатов экспериментальных измерений; 4. Подготовку к текущему контролю; 5. Подготовку к промежуточной аттестации – зачету. <p>На самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Системы автоматизированного управления производственными процессами, САПР, АСУ ТП» программой предусмотрено 42 часа.</p>
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине

Б1.В.ДВ.02.02 «Системы автоматизированного управления производственными процессами, САПР, АСУ ТП»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
- 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
- 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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

Дисциплина **Б1.В.ДВ.02.02 «Системы автоматизированного управления производственными процессами, САПР, АСУ ТП»** участвует в формировании компетенций:

ОПК-2 владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационного-коммуникационных технологий;

ОПК-4 способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования;

ПК-2 способностью создавать и совершенствовать рациональные типы конструкций транспортных сооружений, а так же разрабатывать, совершенствовать и верифицировать методы их расчетного обоснования;

ПК-3 способностью совершенствовать нормативную базу транспортной отрасли - в области проектирования, строительства и эксплуатации дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-2
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационного-коммуникационных технологий	Б1.В.03 Информационные технологии в науке и образовании	1	1
		Б1.В.ДВ.02.02 Системы автоматизированного управления производственными процессами, САПР, АСУ ТП.	2	1
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1, 2, 3, 4	4
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	3
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	3

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-4
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-4	способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования;	Б1.В.ДВ.02.01 Механика работы конструкций транспортных сооружений и методы их математического и экспериментального моделирования	2	1
		Б1.В.ДВ.02.02 Системы автоматизированного управления производственными процессами, САПР, АСУ ТП.	2	1
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1, 2, 3, 4	3
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	2
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	2

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-2
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-2	способностью создавать и совершенствовать рациональные типы конструкций транспортных сооружений, а так же разрабатывать, совершенствовать и верифицировать методы их расчетного обоснования	Б1.В.01 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей	1, 2	1
		Б1.В.ДВ.02.01 Механика работы конструкций транспортных сооружений и методы их математического и экспериментального моделирования	2	2
		Б1.В.ДВ.02.02 Системы автоматизированного управления производственными процессами, САПР, АСУ ТП.	2	2
		Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)	3	3
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1, 2, 3, 4	5
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	4

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-3
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-3	способностью совершенствовать нормативную базу транспортной отрасли - в области проектирования, строительства и эксплуатации дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей	Б1.В.01 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей	1	1
		Б1.В.ДВ.02.01 Механика работы конструкций транспортных сооружений и методы их математического и экспериментального моделирования	2	2
		Б1.В.ДВ.02.02 Системы автоматизированного управления производственными процессами, САПР, АСУ ТП	2	2
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1, 2, 3, 4	3
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	4
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	4

Таблица соответствия уровней освоения компетенции ОПК-2

планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-2	владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационных коммуникационных технологий	Раздел 1. Теоретические основы АСУ и САПР	Минимальный уровень	Знать физические основы и аппаратное обеспечение информационного-коммуникационных технологий
				Уметь обобщать законы функционирования автоматизированных систем для управления процессами в области строительства
				Владеть приемами использования информационно-коммуникационных технологий для управления процессами проектирования мостов и других транспортных сооружений
			Базовый уровень	Знать границы применимости тех или иных информационного-коммуникационных технологий в области автоматизированных процессов
				Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии для управления технологическими процессами транспортных сооружений
				Владеть методиками проектирования систем автоматизированного управления различного назначения
			Высокий уровень	Знать особенности и отличия различных программных комплексов и информационного-коммуникационных технологий в области автоматизированного проектирования и управления производственными и технологическими процессами
				Уметь находить общие приемы работы с различными технологиями и использовать их для освоения других программных средств управления
				Владеть общими и универсальными методами работы с АСУ ПП, АСУ ТП, САПР

Таблица соответствия уровней освоения компетенции ОПК-4

планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-4	способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования;	Раздел 2. Оборудование контроля и управления производственными и технологическими процессами	Минимальный уровень	Знать номенклатуру и принципы работы исследовательского оборудования, применяемого в автоматизированных системах управления
				Уметь пользоваться основным набором оборудования, применяемого в АСУ
				Владеть навыками работы с основными приборами, используемых в АСУ
			Базовый уровень	Знать возможности использования тех или иных приборов, используемых в АСУ
				Уметь осваивать новые приборы контроля работы АСУ различного назначения и физических принципов работы для систем управления производственными и технологическими процессами
				Владеть приемами использования различного оборудования диагностики АСУ
			Высокий уровень	Знать границы применимости и перспективные разработки современного оборудования АСУ
				Уметь составлять программы работы АСУ ПП, АСУ ТП с использованием исследовательского современного оборудования
				Владеть методиками разработки и комбинирования приборов и оборудования, использующих различные физические принципы работы, для получения более достоверной информации о работе автоматизированных систем

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПК-2
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-2	способность создавать и совершенствовать рациональные типы конструкций транспортных сооружений, а так же разрабатывать, совершенствовать и верифицировать методы их расчетного обоснования	Раздел 1. Теоретические основы АСУ и САПР	Минимальный уровень	Знать теоретическую базу конструирования и расчетов конструкций транспортных сооружений с применением систем автоматизированного проектирования
				Уметь создавать расчетные модели конструкций с применением САПР
				Владеть методами конструирования основных несущих конструкций транспортных сооружений на основе автоматизированных расчетов конструкций
			Базовый уровень	Знать примеры применяемых в современной практике систем автоматизированного проектирования
				Уметь проводить теоретические исследования при изменении, дополнении, переработки некоторых узлов конструкций мостов на основе автоматизированного проектирования
				Владеть приемами моделирования и теоретического исследования разнообразных узлов мостовых конструкций с применением автоматизированных систем
			Высокий уровень	Знать примеры из зарубежной практики по рациональному конструированию пролетных строений и опор мостов на основе автоматизированных расчетов и автоматизированного составления конструкторской документации
				Уметь совершенствовать методы расчетов пролетных строений и опор мостов с учетом различных внешних воздействий с применением автоматизированных средств
				Владеть методами верификации проводимых расчетов мостовых сооружений

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПК-3
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-3	способность совершенствовать нормативную базу транспортной отрасли - в области проектирования, строительства и эксплуатации дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей	Раздел 2. Оборудование контроля и управления производственными процессами	Минимальный уровень	Знать основную структуру нормативной документации в области автоматизированного проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений, мониторинга их технического состояния
				Уметь использовать существующую нормативную документацию относительно систем автоматизированного проектирования, анализировать получаемую информацию
				Владеть приемами работы с нормами проектирования автоматизированных систем, строительства и эксплуатации
			Базовый уровень	Знать нормативные документы по строительной отрасли в области применения средств автоматизации расчетов, включая отраслевые и ведомственные нормы, состав этих норм их иерархию
				Уметь пользоваться всем представленным комплексом нормативных документов, включая своды правил, отраслевые и ведомственные нормы; находить наиболее актуальную и близкую информацию по рассматриваемым темам в нормативных документах
				Владеть приемами работы с автоматизированными базами данных, содержащих нормы строительной отрасли; навыками находить требуемую информацию о интересующих областях проектирования, строительства и эксплуатации

			Высокий уровень	Знать способы оценки параметров систем автоматизированного проектирования конструкций с учетом требований нормативных документов
				Уметь находить закономерности в механике работы конструкций, учтенных в нормативных документах по проектированию; использовать средства программной автоматизации
				Владеть методами совершенствования и разработки нормативных положений в области автоматизированного проектирования, строительства и эксплуатации транспортных сооружений

Б1.В.ДВ.02.02 «Системы автоматизированного управления производственными процессами, САПР, АСУ ТП»

№	Неделя	Название оценочного мероприятия (текущая, промежуточная, форма)	Объект контроля (тема, компетенция)	Наименование оценочного средства, форма (устно, письменно, компьютерные технологии)	
1	2	3	4	5	
2 курс					
1	1	Текущий	Система и ее свойства	ОПК-2, ПК-2	УП
2	2	Текущий	Системы управления. Производство как кибернетическая система. Основные элементы управления	ОПК-2, ПК-2	УП
3	2	Текущий	Информация. Классификация информации. Информационные связи в системе управления.	ОПК-2, ПК-2	УП
4	3	Текущий	Состав и принципы создания АСУ и САПР	ОПК-2, ПК-2	УП
5	4	Текущий	Роль и место человека в АСУ и САПР	ОПК-2, ПК-2	УП
6	4	Текущий	Функциональные подсистемы и задачи АСУ транспортных строительных организаций	ОПК-2, ПК-2	УП
7	5	Текущий	Состав и способы создания информационного обеспечения	ОПК-2, ПК-2	УП
8	6	Текущий	Общая характеристика программно-математического обеспечения АСУ и САПР	ОПК-2, ПК-2	УП
9	6	Текущий	Основные функциональные компоненты АСУ и САПР	ОПК-2, ПК-2	УП, КС
10	7	Текущий	Контур управления производством	ОПК-2, ПК-2	УП
11	8	Текущий	Характеристики и свойства систем управления	ОПК-4, ПК-3	УП
12	8	Текущий	Типы регуляторов и законы регулирования	ОПК-4, ПК-3	УП
13	9	Текущий	Методы настройки регуляторов	ОПК-4, ПК-3	УП, КС
14	10	Текущий	Системы регулирования	ОПК-4, ПК-3	УП
15	10	Текущий	Автоматизированное управление	ОПК-4, ПК-3	УП
		Промежуточный	Курс лекций		Зачет

Примечание: количество часов лекций, практических занятий и лабораторных работ соответствует учебному плану и рабочей программе дисциплины.

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль успеваемости			
1	Учет посещения (УП)	Средство для контроля посещения занятий как гарантии освоения материала дисциплины.	Журнал посещений
2	Круглый стол (КС)	Средство проверки усвоения тематики дисциплины в рамках лекционного курса и самостоятельной работы студентов.	Комплект заданий для самостоятельного выполнения
Промежуточная аттестация			
3	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуются для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Комплект вопросов к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся присутствовал не менее чем на 50 % лекций, получил на круглом столе оценку не ниже «удовлетворительно». Показал удовлетворительные и лучше знания в рамках учебного материала, а также продемонстрировал умения и владения навыками применения полученных знаний при решении задач в рамках учебного материала.	Минимальный, Базовый, Высокий
«не зачтено»	Обучающийся присутствовал менее чем на 50 % лекций, или на круглом столе получил оценку ниже «удовлетворительно», или ответил менее, чем на 2 из 3-х вопросов на зачете. Показал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости.

Учет посещения занятий (УП)

Оценка	Критерий оценки
Аттестован	Посещение 70-100% занятий
Аттестован условно	Посещение 50-70% занятий
Не аттестован	Посещение менее 50% занятий. К занятиям не допускается без разрешения отдела аспирантуры (докторантуры).

Круглый стол (КС)

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся правильно выполнил все задания круглого стола. Четко, грамотно и самостоятельно ответил на поставленные вопросы
«хорошо»	Обучающийся, в основном, правильно выполнил задания круглого стола.
«удовлетворительно»	Обучающийся ответил на половину заданий круглого стола. Остальные задания не выполнены, или выполнены частично.

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Темы Круглого стола

Применение САПР в практике проектирования мостов, дорог и других транспортных сооружений
Оборудование АСУ. Периферия, системы контроля, автоматизация: практика применения на промышленных объектах

3.2 Перечень вопросов к зачету

1. Общая характеристика автоматизированной системы управления
2. Общая характеристика автоматизированной системы управления предприятием
3. Общая характеристика автоматизированной системы управления технологическими процессами
4. Основные функции АСУТП

5. Основные компоненты, входящие в состав автоматизированных систем управления технологическими процессами
6. Классификация автоматизированных систем управления технологическими процессами
7. Функциональная структура АСУТП
8. Информационная структура АСУТП
9. Техническая структура АСУТП
10. Понятие математического обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами
11. Алгоритмическая структура САПР
12. Задачи алгоритмизации САПР
13. Виды алгоритмизации САПР
14. Понятие АСУПП
15. Автоматизированные системы управления производственными процессами
16. Общая характеристика автоматизированных систем управления производственными процессами
17. Основные функции и состав автоматизированных систем управления производственными процессами
18. Классификация автоматизированных систем управления производственными процессами
19. Системный принцип построения и структуры автоматизированных систем управления процессами
20. Математическое обеспечение автоматизированных систем управления производственными технологическими процессами и алгоритмизация технологических процессов

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Круглый стол (КС)	Текущая аттестация. Круглый стол проводится во время одного из лекционных занятий, предусмотренных программой согласно календарного графика и занимает целое занятие. График проведения круглых столов может быть «плавающим», но преподаватель заранее предупреждает о теме и времени проведения занятия.
Зачет	Промежуточная аттестация в форме зачета проводится путем устного собеседования по списку вопросов к зачету. Обучающиеся заранее имеют список вопросов для подготовки. Обучающиеся, получившие на круглом столе оценку ниже «удовлетворительно», к сдаче зачета не допускаются.

