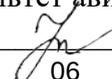


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Факультет авиационной и морской техники

 Красильникова О.А.

«28» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«CALS-технологии»

| | |
|--|-----------------------|
| Направление подготовки | 24.03.04 Авиастроение |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Самолетостроение |
| Квалификация выпускника | Бакалавр |
| Год начала подготовки (по учебному плану) | 2020 |
| Форма обучения | Очная форма |
| Технология обучения | Традиционная |

| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
|------|---------|--------------------|
| 4 | 7 | 3 |

| | |
|------------------------------|--|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение |
| Зачёт | Кафедра «Системы автоматизированного проектирования» |

Разработчик рабочей программы:

Кандидат технических наук


_____ Просолович А.А

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Системы автоматизированного
проектирования»


_____ Куриный В.В.

Заведующий выпускающей кафедрой
Кафедра «Авиастроение»


_____ Марьин С.Б.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «CALS-технологии» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации ФГОС, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05.02.2018 №81, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Самолетостроение» по направлению подготовки «24.03.04 Авиастроение».

Консультации с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которых востребованы выпускники: «Протокол» (05 06.06.2019).

ТД-8 Работа с различными источниками информации и научной литературой, анализ информации из различных источников.

| | |
|------------------------------------|---|
| Задачи дисциплины | Обеспечить подготовку студентов в соответствии с современными и перспективными потребностями подразделений машиностроительных предприятий в области применения современных автоматизированных средств конструкторско-технологической подготовки производства за счет обучения теоретическим основам и формирования умений и навыков. |
| Основные разделы / темы дисциплины | <p>Жизненный цикл изделия: Понятие жизненного цикла изделия, Модели жизненного цикла</p> <p>CALS-технологии: Возникновение концепции CALS/ИПИ и ее эволюция, Стратегии CALS, Роль CALS-технологий в современной промышленности, Стандарты в области CALS</p> <p>Автоматизация этапов жизненного цикла: CAD, CAE, CAM, CAPP, ERP, MES, MDM, PDM, PLM, Сквозное проектирование в CAD, CAE, CAM, CAPP, Управление данными в PDM</p> |

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «CALS-технологии» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|-----------------------|--|
| Общепрофессиональные | | |
| ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии для решения типовых задач по проектированию, конструированию и производству объектов профессиональной деятельности | | <p>Знать концепцию CALS, стандарты CALS</p> <p>Уметь выбирать соответствующий класс систем для решения заданной задачи на определенном этапе жизненного цикла изделия</p> <p>Уметь работать в системах PDM и PLM</p> |

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «CALS-технологии» изучается на 4 курсе, 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Средства автоматизированных вычислений», «Информационные технологии», «Инженерная графика в САД-системах», «Основы автоматизированного проектирования», «Инженерный анализ в САЕ-системах», «Теория механизмов и машин», «САПР технологических процессов», «Учебная практика (ознакомительная практика)».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «CALS-технологии», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «CALS-технологии» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения самостоятельных работ, лабораторных работ.

Дисциплина «CALS-технологии» в рамках воспитательной работы направлена на воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

| Объем дисциплины | Всего академических часов |
|---|---------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего | 28 |
| В том числе: | |
| занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки: | 12 |
| занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, | 16 |

| | |
|---|----|
| практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки: | |
| Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза | 80 |
| Промежуточная аттестация обучающихся – Зачёт | 0 |

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | СРС |
|--|--|------------------------------------|----------------------|-----|
| | Контактная работа преподавателя с обучающимися | | | |
| | Лекции | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия | |
| Жизненный цикл изделия | | | | |
| Понятие жизненного цикла изделия | 1 | | | 6 |
| Модели жизненного цикла | 1 | | | 8 |
| CALS-технологии | | | | |
| Возникновение концепции CALS/ИПИ и ее эволюция | 1 | | | 8 |
| Стратегии CALS | 1 | | | 8 |
| Роль CALS-технологий в современной промышленности | 1 | | | 8 |
| Стандарты в области CALS | 1 | | | 8 |
| Автоматизация этапов жизненного цикла | | | | |
| CAD, CAE, CAM, CAPP | 1 | | | 8 |
| ERP, MES, MDM | 1 | | | 10 |
| PDM | 1 | | | 8 |
| PLM | 1 | | 4* | 8 |

| | | | | |
|--|----|--|----|----|
| Сквозное проектирование в CAD, CAE, CAM, CAPP | 1 | | 8* | |
| Управление данными в PDM | 1 | | 4* | |
| ИТОГО по дисциплине | 12 | | 16 | 80 |

*реализуется в форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

| Компоненты самостоятельной работы | Количество часов |
|--|-------------------------|
| Изучение теоретических разделов дисциплины | 80 |

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Самойлова, Е. М. Основы CALS-технологий : учебное пособие / Е. М. Самойлова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 127 с. — ISBN 978-5-4497-0225-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86703.html> (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/86703>

8.2 Дополнительная литература

1. Берг, Д. Б. Модели жизненного цикла : учебное пособие / Д. Б. Берг, Е. А. Ульянова, П. В. Добряк ; под редакцией О. И. Никонов. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 76 с. — ISBN 978-5-7996-1311-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65946.html> (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Яблочников, Е. И. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия : учебное пособие / Е. И. Яблочников, Ю. Н. Фомина, А. А. Саломатина. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2010. — 188 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67218.html> (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 3.

Черепашков, А. А. Компьютерные технологии. Создание, внедрение и интеграция промышленных автоматизированных систем в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепашков. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 138 с. — ISBN 978-5-7964-1806-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92221.html> (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению домашних заданий по практическим занятиям.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на занятиях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на занятии.

8.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронно-библиотечная система znanium.com <https://znanium.com/>
3. Библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
4. Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" <https://cyberleninka.ru/>
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru/>

8.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

| Наименование ПО | Реквизиты / условия использования |
|----------------------------------|--|
| T-FLEX DOCs | Условия использования по ссылке https://www.tflex.ru/products/tehnolog/tehno/ |
| NX Academic Perpetual License v2 | Лицензия, Installation Number: 1252056 от 23.12.2010 |

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.3 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;

- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

| Аудитория | Наименование аудитории (лаборатории) | Используемое оборудование |
|-----------|--------------------------------------|--|
| 423/3 | Лаборатория САПР | 12 Персональных ЭВМ (intel Core i5, 8ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео) 1 Персональная ЭВМ преподавателя; 1 Мультимедийный проектор с интерактивным экраном; |
| 429/3 | Лаборатория САПР | 12 Персональных ЭВМ (intel Core i5, 8ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео) 1 Персональная ЭВМ преподавателя; 1 Мультимедийный проектор с интерактивным экраном; |

10.2 Технические и электронные средства обучения

Отсутствуют

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного

использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«СALS-технологии»

| | |
|--|-----------------------|
| Направление подготовки | 24.03.04 Авиастроение |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Самолетостроение |
| Квалификация выпускника | Бакалавр |
| Год начала подготовки (по учебному плану) | 2020 |
| Форма обучения | Очная форма |
| Технология обучения | Традиционная |

| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
|------|---------|--------------------|
| 4 | 7 | 3 |

| | |
|------------------------------|--|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение |
| Зачёт | Кафедра «Системы автоматизированного проектирования» |

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|-----------------------|---|
| Общепрофессиональные | | |
| ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии для решения типовых задач по проектированию, конструированию и производству объектов профессиональной деятельности | | Знать концепцию CALS, стандарты CALS Уметь выбирать соответствующий класс систем для решения заданной задачи на определенном этапе жизненного цикла изделия Уметь работать в системах PDM и PLM |

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства | Показатели оценки |
|--|-------------------------|----------------------------------|---|
| Все разделы | ОПК-2 | Лабораторные работы | Демонстрирует практическое использование современных программных средств для автоматизированного проектирования |

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

| Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|--|--------------------|--------------------|--|
| 7 семестр Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой» | | | |
| Лабораторные работы | В течение семестра | 10 баллов за одну. | 10 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания и |

| | | | |
|---|--|-----------|---|
| | | | <p>умения в рамках освоенного учебного материала. 7 баллов - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>5 баллов - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено</p> |
| ИТОГО: | | 30 баллов | |
| <p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p> | | | |