

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ФМХТ

(наименование факультета)

(подпись, ФИО)

« 28 » 06 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Комплексный проект»**

Направление подготовки	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология машиностроения
Квалификация выпускника	магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная


Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	2-3	10

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет	Кафедра «Машиностроение»

Комсомольск-на-Амуре 2021

Разработчик рабочей программы:

Доцент каф. МС, канд. техн. наук, доц  
(должность, степень, ученое звание)

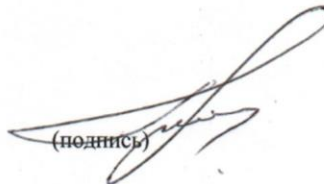
  
(подпись)

Щелкунов Е.Б.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
Машиностроение

(наименование кафедры)

  
(подпись)

Сариллов М.Ю.

(ФИО)

Заведующий выпускающей  
кафедрой<sup>1</sup>

(наименование кафедры)

(подпись)

(ФИО)

<sup>1</sup> Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

## 1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Комплексный проект» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1045 от 17 августа 2020 года, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология машиностроения» по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Задачи дисциплины	Освоение методики проектирования технологических процессов изготовления деталей высокой сложности с применением стандартных пакетов автоматизированного проектирования и инженерного анализа
Основные разделы / темы дисциплины	1 Формулирование темы и содержания курсовых проектов (КП) во 2 и 3 семестрах. Определение вопросов, подлежащих разработке. Разработка этапов и графика выполнения работ по КП. 2 Подбор литературы для выполнения КП во 2 и 3 семестрах. Разработка теоретической части проекта, систематизация и анализ материала. 3 Разработка практической части КП во 2 семестре. Создание 3D-модели детали. Разработка технологического процесса обработки детали высокой сложности. Разработка технологической операции обработки детали на станке с ЧПУ в САМ системе. Оформление технологической документации проекта. 4 Разработка практической части КП в 3 семестре. Создание 3D-модели объекта и его исследование с применением САЕ систем. Анализ и оптимизация технологического процесса изготовления деталей высокой сложности с применением цифровых средств автоматизации. Оформление технологической документации проекта.

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

Процесс изучения дисциплины «Комплексный проект» 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
Профессиональные		
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения	Знает параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности

	проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.	
	УК-2.2 Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы.	Умеет выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта
	УК-2.3 Владеет навыками управления проектной деятельностью в области, соответствующей профессиональной деятельности; навыками анализа проектной документации, а также навыками разработки и реализации программы проекта в профессиональной области.	Владеет навыками анализа проектной документации
ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической подготовки машиностроительных производств	ОПК-6.1 Знает современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической подготовки машиностроительных производств.	Знает современные цифровые системы конструкторской и технологической подготовки производства деталей высокой сложности, их назначение и область оптимального применения. Знает номенклатуру технологической документации.
	ОПК-6.2 Умеет разрабатывать и применять алгоритмы автоматизированного проектирования производственно-технологической подготовки машиностроительных производств	Умеет применять алгоритмы автоматизированного конструирования деталей высокой сложности, используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования. Умеет применять алгоритмы автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления деталей высокой сложности, используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования.

	<p>ОПК-6.3 Владеет навыками разработки и анализа процессов и объектов в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения с использованием цифровых систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>Владеет навыками разработки и анализа работоспособности и технологичности конструкций с применением стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.</p> <p>Владеет навыками разработки и анализа технологических процессов изготовления деталей высокой сложности с применением стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.</p> <p>Владеет навыками автоматизированного оформления технологической документации.</p>
--	--	---

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Комплексный проект» изучается на 1 курсе во 2 семестре на 2 курсе в 3 семестре.

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

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Комплексный проект», будут востребованы при прохождении практик:

- Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая практика));
- Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа).

Дисциплина «Комплекс проект» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий, выполнения курсового проекта.

### 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 10 з.е., 360 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	360
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	30
В том числе:	

Объем дисциплины	Всего академических часов
2 семестр	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	-
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) в том числе в форме практической подготовки:	14 10
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	166
Промежуточная аттестация обучающихся – Курсовой проект, зачет	
3 семестр	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	-
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) в том числе в форме практической подготовки:	16 10
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	164
Промежуточная аттестация обучающихся – Курсовой проект, зачет	

**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)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>2 семестр</b>				
Вводное занятие. Формулирование темы и содержания КП. Определение вопросов, подлежащих разработке. Разработка этапов и графика выполнения работ по КП.		2		10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Подбор литературы для выполнения курсового проекта. Разработка теоретической части проекта, систематизация и анализ материала.		2*		30
Разработка практической части курсового проекта. Создание 3D-модели детали. Разработка технологического процесса обработки детали высокой сложности. Разработка технологической операции обработки детали на станке с ЧПУ в САМ системе. Оформление технологической документации проекта.		10(8*)		126
<b>ИТОГО во втором семестре</b>		<b>14</b>		<b>166</b>
<b>3 семестр</b>				
Вводное занятие. Формулирование темы и содержания КП. Определение вопросов, подлежащих разработке. Разработка этапов и графика выполнения работ по КП.		42		10
Подбор литературы для выполнения курсового проекта. Разработка теоретической части проекта, систематизация и анализ материала.		4*		30
Разработка практической части курсового проекта. Создание 3D-модели объекта и его исследование с применением CAE систем. Анализ и оптимизация технологического процесса изготовления деталей высокой сложности с применением цифровых средств автоматизации. Оформление технологической документации проекта.		10(6*)		124
<b>ИТОГО в третьем семестре</b>		<b>16</b>		<b>164</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>30</b>		<b>330</b>

\* 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 (по семестрам)

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<i>1 семестр</i>	
Изучение теоретических разделов дисциплины	50
Подготовка к занятиям семинарского типа	66
Подготовка и оформление КП	50
Итого	166
<i>2 семестр</i>	
Изучение теоретических разделов дисциплины	50
Подготовка к занятиям семинарского типа	64
Подготовка и оформление КП	50
Итого	164
Итого по курсу	330

## **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 Иванов, А. С. Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Иванов, П.А. Давыденко, Н.П. Шамов. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 276 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=355095>, ограниченный. - Загл. с экрана.

2 Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. - М.:ИНФРА-М Издательский Дом, Нов. знание, 2016. - 488 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=359405>, ограниченный. - Загл. с экрана.



## **8.2 Дополнительная литература**

1 Райхельсон В.А. Обработка резанием сталей, жаропрочных и титановых сплавов с учетом их физико-механических свойств [Электронный ресурс]/ Райхельсон В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2018.— 508 с.— Режим доступа: <http://https://www.iprbookshop.ru/84694.html>— ЭБС «IPRbooks».

2 Инженерные основы современных технологий. Средства технологического оснащения машиностроительного производства: Учебник для вузов / Ю. М. Передрей, В. В. Волков, В. Б. Моисеев, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2015.- 199 с.

3 Бутко, А. О. Основы моделирования в САПР NX [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.О.Бутко, В.А.Прудников, Г.А.Цырков, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 199 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=302966>. – Загл. с экрана.

## **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1 РД ФГБОУ ВО «КНАГТУ» 013-2016. Текстовые студенческие работы. Правила оформления. – Введ. 2016-03-04. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 55 с.

## **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания) Договор № ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001 0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г.

2 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г.

3 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г.

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

1 [intuit.ru](http://intuit.ru) : Национальный открытый университет ИНТУИТ // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://www.intuit.ru>. (дата обращения: 26.05.2021).

2 [edu.ru](http://www.edu.ru) : Федеральный образовательный портал : сайт. – Москва, 2002. – . – URL: <https://www.edu.ru> (дата обращения: 26.05.2021).

3 <https://jnker.com> : Электронный каталог Юнкер. Оборудование и станки // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <https://jnker.com>. (дата обращения 24.05.2021).

4 [sto21.ru](https://sto21.ru) : Электронный каталог ФЕРРУМ СТ. Станочная оснастка и комплектующие // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] [https://sto21.ru/goods/machine\\_equipment\\_accessories](https://sto21.ru/goods/machine_equipment_accessories) (дата обращения 24.05.2021).

5 [freereferats.ru](https://freereferats.ru) : Научная библиотека VIA CENTRUM Библиотека диссертаций и рефератов // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <https://freereferats.ru/index.php?cat=164&page=5> (дата обращения 24.05.2021).

## **8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OnlyOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.onlyoffice.com/ru/download-desktop.aspx">https://www.onlyoffice.com/ru/download-desktop.aspx</a>

## **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 (практически) 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.

### **9.5 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.

### **9.5.1 Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям**

В связи с тем, что в процессе проведения лекционных занятий по данной дисциплине невозможно выдать весь необходимый материал, изучение теоретических разделов должно выполняться самостоятельно. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы в установленные сроки, необходимо заниматься по 1 – 2 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательны в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И наконец оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность.

### **9.5.3 Методические указания по выполнению курсовой работы**

Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

При оформлении курсового проекта необходимо строго следовать РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016. «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

После успешного выполнения и защиты курсового проекта студенту необходимо разместить курсовой проект в его личном кабинете, расположенном на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>.

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

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Отсутствует.

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

#### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерный класс (ауд. 204 корпус № 2).

## **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<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**«Комплексный проект»**

Направление подготовки	<i>15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>«Технология машиностроения»</i>
Квалификация выпускника	<i>Магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1</i>	<i>2-3</i>	<i>10</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет</i>	<i>Кафедра «Машиностроение»</i>

<sup>1</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные</b>		
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.	Знает параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности
	УК-2.2 Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы.	Умеет выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта
	УК-2.3 Владеет навыками управления проектной деятельностью в области, соответствующей профессиональной деятельности; навыками анализа проектной документации, а также навыками разработки и реализации программы проекта в профессиональной области.	Владеет навыками анализа проектной документации
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производ-	ОПК-6.1 Знает современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической подготовки машиностроительных производств.	Знает современные цифровые системы конструкторской и технологической подготовки производства деталей высокой сложности, их назначение и область оптимального применения. Знает номенклатуру технологической документации.
	ОПК-6.2 Умеет разрабатывать и применять алгоритмы автоматизированного проектирования производ-	Умеет применять алгоритмы автоматизированного конструирования деталей высокой слож-



<p>ственно-технологической подготовки машиностроительных производств</p>	<p>ственно-технологической подготовки машиностроительных производств</p>	<p>сти, используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования. Умеет применять алгоритмы автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления деталей высокой сложности, используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования.</p>
	<p>ОПК-6.3 Владеет навыками разработки и анализа процессов и объектов в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения с использованием цифровых систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>Владеет навыками разработки и анализа работоспособности и технологичности конструкций с применением стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. Владеет навыками разработки и анализа технологических процессов изготовления деталей высокой сложности с применением стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. Владеет навыками автоматизированного оформления технологической документации.</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<b>2 семестр</b>			
<p>Вводное занятие. Формулирование темы и содержания КП. Определение вопросов, подлежащих разработке. Разработка этапов и графика выполнения работ по КП.</p>	<p>УК-2</p>	<p>КП</p>	<p>Знает актуальные направления развития машиностроительных технологий. Знает параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности. Умеет планировать работы по выполнению проектов</p>
<p>Подбор литературы для выполнения курсового проекта. Разработка теоретической части проекта, систематизация и анализ материала.</p>	<p>ОПК-6</p>	<p>КП</p>	<p>Знать методы сбора и анализа научно-технической информации. Умеет выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализа-</p>

			<p>ции проекта Владеет навыками поиска актуальной информации по предметной области.</p>
<p>Разработка практической части курсового проекта. Создание 3D-модели детали. Разработка технологического процесса обработки детали высокой сложности. Разработка технологической операции обработки детали на станке с ЧПУ в САМ системе. Оформление технологической документации проекта.</p>	ОПК-6	КП, ПР № 1, 2, 3	<p>Знает современные цифровые системы конструкторской и технологической подготовки производства деталей высокой сложности, их назначение и область оптимального применения. Знает принципы построения 3D-моделей Знает этапы разработки технологических процессов. Знает методы заготовительного производства. Знает общий подход к созданию программ для станков с ЧПУ при помощи САМ систем. Знает номенклатуру технологической документации Умеет проводить анализ чертежей и уточнение технических требований, оценивать технологичность конструкции детали, выбирать заготовку. Умеет проектировать заготовки для деталей высокой сложности. Умеет применять алгоритмы автоматизированного конструирования деталей высокой сложности, используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования. Умеет составлять управляющие программы для обработки на станках с ЧПУ Владеет навыками разработки очередности обработки поверхностей, маршрута и способов обработки. Владеет навыками программирования обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ систем.</p>

			Владеет навыками оформления маршрутных и технологических карт инструментальных наладок с применением средств автоматизированного проектирования.
<b>3 семестр</b>			
Вводное занятие. Формулирование темы и содержания КП. Определение вопросов, подлежащих разработке. Разработка этапов и графика выполнения работ по КП.	УК-2	КП	Знает актуальные направления развития машиностроительных технологий. Знает параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности Умеет планировать работы по выполнению проектов
Подбор литературы для выполнения курсового проекта. Разработка теоретической части проекта, систематизация и анализ материала.	ОПК-6	КП	Знать методы сбора и анализа научно-технической информации. Умеет выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта Владеет навыками поиска актуальной информации по предметной области.
Разработка практической части курсового проекта. Создание 3D-модели объекта и его исследование с применением САЕ систем. Анализ и оптимизация технологического процесса изготовления деталей высокой сложности с применением цифровых средств автоматизации. Оформление технологической документации проекта.	ОПК-6	КП, практические работы № 4, 5	Знает современные автоматизированные системы инженерного анализа. Знает различные стратегии обработки заготовок на станках с ЧПУ; черновые и чистовые траектории обработки. Умеет создавать геометрическую модель исследуемого в САЕ системах объекта. Умеет разрабатывать маршрутные и технологические карты, карты инструментальных наладок. Умело использует эффективные методы программирования Владеет навыками эффективной отладки управляющих программ. Владеет навыками инже-

			нерного анализа конструкций с применением стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. Владеет навыками анализа проектной документации
--	--	--	--

## 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
2 семестр <b>Промежуточная аттестация в форме «Зачет»</b>				
1	Практические работы 1, 2, 3	В течение семестра	5 баллов за одну работу	5 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 0 баллов – задание не выполнено
	Текущий контроль:	В течение семестра	15 баллов	-
	ИТОГО:	-	15 баллов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов				
<b>Промежуточная аттестация в форме «КП»</b>				
По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания - оценка «отлично» выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все резуль-				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<p>таты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;</p> <p>- оценка <i>«хорошо»</i> выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;</p> <p>- оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;</p> <p>- оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.</p>				
<p>3 семестр</p> <p><b>Промежуточная аттестация в форме «Зачет»</b></p>				
1	Практические работы 1, 2	В течение семестра	5 баллов за одну работу	<p>5 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания умения и навыки в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - 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>
Текущий контроль:		В течение семестра	10 баллов	-
ИТОГО:		-	10 баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов</p>				
<p><b>Промежуточная аттестация в форме «КП»</b></p>				
<p>По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания</p> <p>- оценка <i>«отлично»</i> выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все резуль-</p>				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>таты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка <i>«хорошо»</i> выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;</li> <li>- оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;</li> <li>- оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.</li> </ul>

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

##### **Пример задания на практическую работу 1 «Выбор заготовки»**

Выбрать метод получения заготовки для детали высокой сложности. Спроектировать заготовку. Определить размеры и форму исходной заготовки, если в качестве метода получения заготовки выбрано пластическое деформирование (поковка, штамповка).

##### **Пример задания на практическую работу 2 «Разработка операционных эскизов»**

Изучить основные положения государственных стандартов, определяющих последовательность и требования при разработке операционных эскизов на технологические операции. Самостоятельно разработать несколько операционных эскизов.

##### **Пример задания на практическую работу 3 «Разработка инструментальных наладок»**

Изучить основные положения государственных стандартов, определяющих последовательность и требования при разработке инструментальных наладок на технологиче-

ские операции. Самостоятельно разработать несколько эскизов наладок, разработать расчетно-технологическую карту (РТК).

#### **Пример задания на практическую работу 4 «Разработка схемы нагружения исследуемого объекта»**

Ознакомиться с методом конечных элементов. Определить условия контактного взаимодействия частей конструкции. Задать нагрузки. Задать ограничения на степени свободы.

#### **Пример задания на практическую работу 4 «Анализ функциональности различных систем автоматизированного проектирования»**

Провести анализ функциональности различных систем автоматизированного проектирования: системы нижнего, среднего, высокого уровня.

#### **Пример задания на курсовой проект**

Семестр 2

Пример темы курсового проекта «Проект технологии изготовления детали «Корпус»»

Исходными данными для разработки являются:

- 1 Рабочий чертеж детали и ее геометрическая (3D-модель);
- 2 Служебное назначение детали.
- 3 Тип производства – среднесерийный.

В ходе выполнения курсового проекта необходимо:

- 1 Выполнить подбор и анализ литературных источников.
- 2 Выполнить 3D-модель детали, используя в качестве исходного материала рабочий чертеж детали. Для выполнения 3D-модели детали могут быть использованы стандартные пакеты автоматизированного проектирования: T-FLEX CAD; AutoCAD; NX CAD и др.
- 3 Разработать технологический процесс изготовления детали.
- 4 Разработать технологические операции обработки детали на станке с ЧПУ в САМ системе в NX 8.5 с последующим постпроцессированием и получением управляющей программы для станка с ЧПУ.
- 5 Оформить технологическую документацию.

#### **Пример задания на курсовой проект**

Семестр 3

Пример темы курсового проекта «Повышение эффективности технологии изготовления детали «Корпус»»

Исходными данными для разработки являются:

- 1 Рабочий чертеж детали и ее геометрическая (3D-модель);
- 2 Базовый технологический процесс изготовления детали (разработан в предыдущем курсовом проекте).

В ходе выполнения курсового проекта необходимо:

- 1 Выполнить подбор и анализ литературных источников.

2 Выполнить анализ конструкции под нагрузкой (статической; динамической) с применением стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. В качестве объекта исследования (конструкции) может выступать: режущий инструмент, заготовка, технологическое приспособление. Для выполнения анализа могут быть использованы стандартные пакеты автоматизированного проектирования: T-FLEX ; NX, SolidWork и др.

Для выполнения инженерного анализа необходимо:

- Создать (загрузить) геометрическую модель исследуемого объекта;
- Определить схемы действия составляющих силы (силы резания; силы закрепления);
- Выполнить исследование напряженно-деформированного состояния;
- Выполнить анализ результатов исследования, сделать выводы.

При неудовлетворительном результате анализа выполнить корректировку параметров конструкции, после чего повторить расчет.

3 Разработать технологический процесс изготовления детали.

4 Проанализировать различные варианты траектории движения инструмента при обработке детали на станке с ЧПУ в САМ системе в NX 8.5. выбрать оптимальную.

5 Оформить технологическую документацию.



